Notiziario AielIrpaies

ORGANO UFFICIALE DI INFORMAZIONE TECNICA DELL'UNAE

Istituto Nazionale di Qualificazione delle Imprese d'Installazione di Impianti



ANNO XLVI

N. 1 – GENNAIO/FEBBRAIO 2015

Editoriale

Prima di cominciare mi preme segnalare che le Notizie Tecniche della Segreteria Tecnica e l'Aggiornamento formativo sulla sicurezza nei lavori elettrici da questo numero non saranno più replicate nel periodico, in quanto già sono diffuse nell'area riservata del sito www.unae.it
Nella stessa area i soci UNAE troveranno, tra l'altro, l'archivio del Notiziario AIEL IRPAIES (con la possibilità di scaricarlo localmente in formato PDF) nonché il catalogo dei corsi di formazione.
Vorrei rassicurare i lettori che dedicheremo ancora più spazio alle informazioni tecniche, alle norme dell'Uni e del Cei, alle leggi, alle nuove tecnologie, in linea con la nostra tradizione.

Ciò premesso ho scelto di dedicare questo primo numero del 2015 ai LED, i nuovi sistemi di illuminazione che si stanno diffondendo rapidamente.
Ritengo sia importante imparare a conoscerli, capire come funzionano e quali sono i motivi che portano alla loro scelta, in modo da soddisfare anzitutto le richieste dei clienti, ma anche per comprendere le specifiche dei progettisti illuminotecnici.
Credo si tratti di un'occasione irripetibile: i LED stanno rivoluzionando l'idea stessa di fare luce soppiantando le tecnologie tradizionali, lampade ad incandescenza in primis.
Desidero ringraziare Renato Frongillo, Gianpiero Mensa, Pietro Umberto Cadili Rispi, Alberto Fabbro, Alessandra Trentin, Luca Croce e Andrea Gai per la collaborazione alla stesura di questo numero monotematico.

Nella seconda parte del giornale troverete un'ampia rassegna dei corsi di formazione UNAE in programma ed infine le rubriche ricorrenti dedicate agli appuntamenti e alle curiosità normative e tecniche.
Buona illuminazione e ... buon lavoro.

Antonello Greco.

Notiziario AIEL IRPAIES
Iscritto il 1 agosto 1970 al n. 2107
del "Registro dei giornali periodici" del Tribunale Torino
Direttore Responsabile: Antonello Greco
Chiuso in redazione il 24 febbraio 2015
Distribuito gratuitamente su: **www.unae.it**
Proprietario: UNAE Piemonte e Valle d'Aosta
Presidente: Antonio Serafini
Redazione: C.so Svizzera 67 – 10143 Torino
Tel. 011 746897 – fax. 011 3819650
Codice Fiscale 80099330013
Partita IVA 07651840014
e-mail: **info@unae-irpaies.it**
Si informano i soci UNAE che è possibile ricevere l'avviso dell'avvenuta pubblicazione via e-mail comunicando il proprio indirizzo a: **info@unae-irpaies.it**

Indice

In copertina

Roma (Cortesia Cree Europe ©2015 Cree® Europe)

PRIMO PIANO

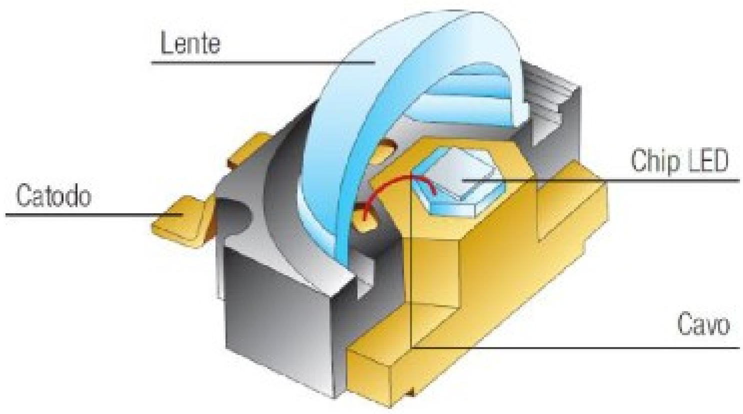
LUCE E LED

Renato Frongillo – Beghelli Spa

Introduzione

La tecnologia LED ha introdotto una rivoluzione in tutti i settori dell'illuminotecnica. Grazie all'impiego di LED ad alta efficienza e ottiche calibrate, i moderni apparecchi di illuminazione producono prestazioni ed illuminamenti adeguati ad ogni ambito applicativo, garantendo risparmi energetici fino ad oggi inimmaginabili.
Siamo di fronte ad un nuovo concetto di illuminazione e di illuminazione di emergenza che supera i limiti della semplice innovazione di prodotto, configurandosi come un formidabile balzo in avanti nel settore, sui fronti della gestione dei flussi luminosi e della intelligenza degli impianti di illuminazione e di sicurezza.

Tecnologia e principi



Struttura tipica di un modulo LED

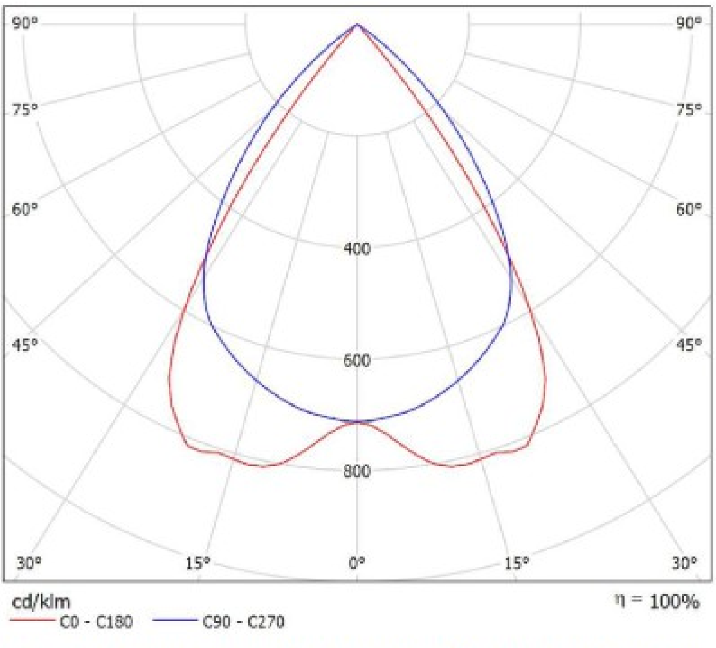
L'emissione luminosa del LED, avviene quando la struttura allo stato solido è attraversata da una corrente continua (DC). Il tipo di cristallo utilizzato è diviso in due sezioni (o regioni): una con eccedenza di elettroni (semiconduttore di tipo n) e una con un deficit (semiconduttore di tipo p).
Quando viene applicata una tensione ai due estremi, gli elettroni passano attraverso la giunzione tra le due regioni, generando luce. Lo spettro della luce dipende dal materiale utilizzato per costruire il LED ed è generalmente progettato per emettere nello campo del visibile.
La Luce prodotta è senza emissione frontale di calore a differenza della luce emessa dalle altre tipologie di lampada (es. ad incandescenza). Il calore generato dalla resistenza elettrica dei conduttori viene dissipato meccanicamente nella parte posteriore del modulo.
I LED sono tra le più piccole fonti di luce disponibili e sono molto sensibili alla temperatura; dovendo essere raffreddati, di solito sono montati su un dissipatore metallico.

Struttura tipica di un modulo LED

La luce bianca può essere creata mediante la miscelazione additiva di luce rossa, verde e blu (RGB). La produzione di luce bianca per somma di colori generalmente avviene mediante una serie di diodi. Quando questi tre colori sono combinati fra loro il risultato può essere una luce bianca.
Il metodo attualmente più diffuso per produrre luce bianca si basa sul principio di conversione luminescente come per le lampade fluorescenti: uno strato molto sottile di fosfori giallo è applicato al chip LED (blu) che converte parte della sua luce blu in bianco. Per raggiungere l'aspetto del colore desiderato della luce, la composizione e la concentrazione chimica del fosforo, possono variare opportunamente.
Il funzionamento del LED avviene mediante un “driver” elettronico, anche dimmerabile, che fornisce le corrette condizioni di funzionamento. Il singolo diodo è spesso raggruppato con altri in lampade o moduli per fornire un "pacchetto lumen” maggiore.
Lampade e moduli sono quindi disponibili in svariati formati e dimensioni.
I singoli diodi in genere hanno le seguenti caratteristiche[1]:

- potenze unitarie da 0,5 a 50 W con possibilità di realizzare moduli di maggiore potenza emissione unitaria luminosa da 25 a 6.000 lm
- efficacia luminosa da 50 a 150 lm/W
- indice di resa cromatica 70÷90
- aspetto del colore da “caldo” a “freddo”
- vita utile fino a 100.000 h
- estesa possibilità di dimmerazione

La Progettazione Ottica



Fotometria di apparecchio di illuminazione a LED a bassissima luminanza

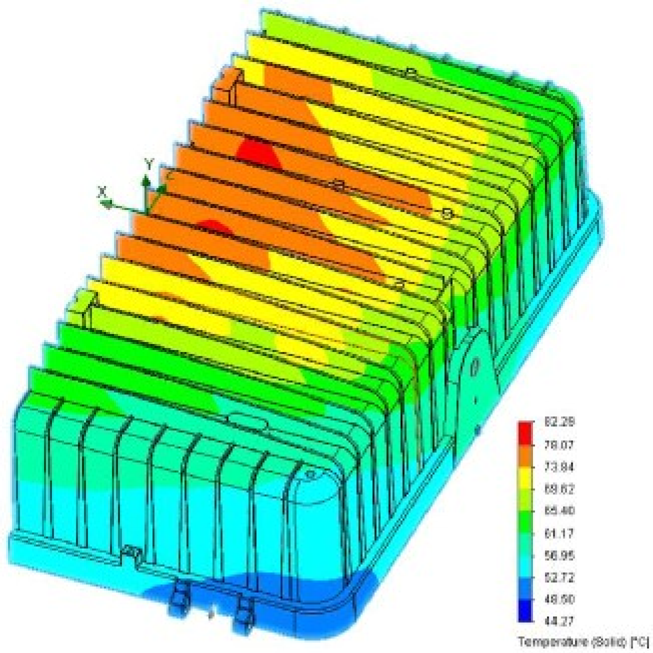
Per sfruttare a pieno i grandi vantaggi e pregi della nuova tecnologia è necessario porre particolare attenzione sia alla progettazione ottica che alla progettazione termodinamica degli apparecchi.
La progettazione ottica di apparecchi per illuminazione è un processo particolarmente complesso che deve tener conto di una serie di variabili relative alle possibilità di utilizzo correlate alle prestazioni illuminotecniche che ci si prefigge di ottenere. In primo luogo si procede con la determinazione delle caratteristiche fotometriche, successivamente occorre un’analisi del comfort visivo e del design globale di prodotto, sempre mantenendo come obbiettivo primario la ricerca della massima efficienza di apparecchio e dell’impianto.
Le sorgenti LED lasciano ampio spazio all’attività del progettista ottico che ha a disposizione una fonte luminosa ideale, quella puntiforme. La naturale direzionalità della luce emessa e le elevate intensità in campo, rappresentano una sfida che richiede l’applicazione di nuove ed originali soluzioni tecniche per esprimerne al massimo le potenzialità di questa tecnologia rivoluzionaria.
Inoltre, per garantire nel tempo il mantenimento delle prestazioni fotometriche, si deve tener conto di un’altra importante caratteristica dei LED: il calore emesso. I dissipatori assumono quindi

[1]Le caratteristiche delle sorgenti Led sono in rapida evoluzione

un'importanza fondamentale nel controllo della temperatura dell'apparecchio e vanno calcolati in considerazione del calore sviluppato e della sua diffusione su ogni singolo componente.
La progettazione ottica deve poi riservare particolare attenzione alla principale criticità di questa tecnologia: il comfort visivo. L'elevato valore di luminanza emesso dai LED, che nelle condizioni di installazioni più critiche può essere fino a 1000 volte superiore a quella delle sorgenti tradizionali, è il responsabile dell'abbagliamento. Nel caso di apparecchi per illuminazione di ambienti in cui le persone si trovano ad operare per lungo tempo, questo elemento diventa discriminante e condiziona radicalmente la scelta dell'apparecchio da installare. Per ottenere una drastica diminuzione di questi valori di luminanza, ci sono varie soluzioni in considerazione delle diverse tipologie di impiego e installazione quali ad esempio ottiche indirette e lenti o schermi diffondenti.
Ognuna di queste scelte tecnologiche consente di distribuire la quantità di flusso emessa dai LED su superfici più ampie abbattendo in modo drastico la luminanza con sistemi di schermatura della sorgente LED o addirittura celandola.
E' quindi importantissimo nel caso di ambienti ad uso uffici o dove si opera per lungo tempo, l'utilizzo di apparecchi con ottiche a basso indice di abbagliamento (UGR<19).

La Progettazione Termodinamica

Il corretto funzionamento dei LED, le loro prestazioni e la loro vita, sono strettamente condizionati dalla temperatura di esercizio. L'approccio a questa problematica, non così importante nelle sorgenti tradizionali, presenta criticità nuove e nuovi problemi da risolvere. A fronte di una maggior efficienza in rapporto al flusso emesso e alla potenza consumata, i LED localizzano il calore prodotto in uno solo punto (la giunzione). Lo smaltimento del calore prodotto dalla giunzione del componente rappresenta il problema principale da risolvere. A tale scopo per la progettazione dell'apparecchio devono essere impiegati adeguati software ed elevate competenze vista la grande complessità del problema.
Approssimativamente un LED converte in flusso luminoso 1/3 dell'energia assorbita di cui circa i 2/3 sono trasformati in calore (per confronto, una sorgente CFL converte in luce solo un valore prossimo al 20%). A differenza delle altre sorgenti, la luce prodotta dai LED è priva della componenti IR e dunque tutto il calore deve essere smaltito per dissipazione.
Le diverse caratteristiche geometriche e costruttive dei LED, pur apparentemente simili tra di loro, aumentano la complessità del problema. Elementi altrimenti secondari, sono determinanti nella progettazione termica. Nelle simulazioni devono essere valutate le proprietà conduttive dei materiali che costituiscono il package (tipicamente ceramica, plastica, alluminio), devono essere considerate le superfici e i punti di contatto al substrato. Anche le possibili diverse tipologie di fosfori impiegati possono modificare il profilo termico di componenti per altri aspetti identici. Dunque la metodologia di lavoro è cruciale per ridurre al minimo il gap tra simulazione termica e condizione termica reale di lavoro. E'



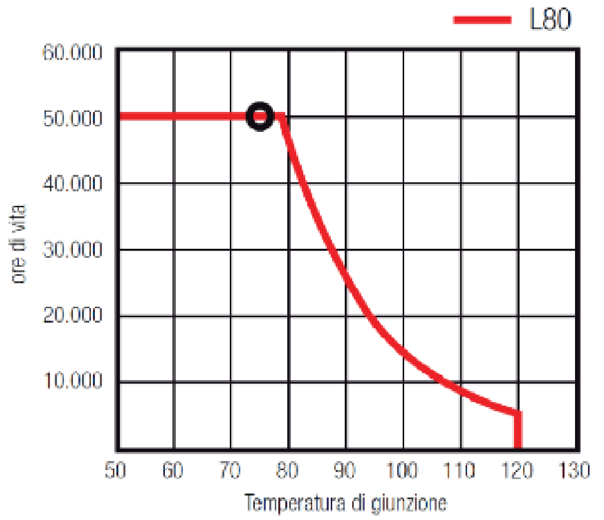
Esempio di simulazione termica in un apparecchio di illuminazione LED

fondamentale uno studio di base del componente per poter acquisire le informazioni necessarie a sviluppare il progetto.
Si parte quindi da semplici studi termici di base riferibili alle varie tipologie di LED. Questi consentono di conoscerne in maniera approfondita il comportamento termico e, a partire da questo, se ne può applicare il modello al prodotto in fase di progettazione. L'opera di ricerca consiste nello sviluppo di soluzione che consentano di ottenere condizioni di funzionamento ottimali per tutti i potenziali componenti utilizzabili. Questo approccio progettuale garantisce risultati estremamente affidabili consolidati da prove sperimentali successive e dallo storico degli apparecchi così realizzati. Una buona progettazione termica deve portare a delle condizioni di lavoro ideali per garantire un mantenimento dell'80% del flusso luminoso oltre le 50.000 ore di esercizio. Il dimensionamento dei dissipatori, e delle zone di trasporto del calore dal LED alle singole alette di dispersione, devono quindi essere opportunamente progettate in modo da garantire una condizione di lavoro del LED idonea a garantire il mantenimento delle caratteristiche illuminotecniche e una vita elevata del prodotto.

La vita dei LED

Quando i LED si iniziarono a diffondere ad inizio secolo, erano accompagnati da aspettativa di vita con tanto di dichiarazioni vistate, di oltre 100.000h. Un periodo di tempo addirittura così incredibile da non poterlo immaginare nella vita di un prodotto, al di là di quanto assicurato da ogni altra sorgente diffusa sul mercato. Brevemente, si è compreso che tale parametro era completamente slegato dalla realtà. Se teoricamente una sorgente LED può assicurare il funzionamento per anche oltre 100.000h, lo farà riducendo via via le proprie prestazioni fino a raggiungere una soglia di accettabilità oltre la quale la sua prestazione risulterà insufficiente.
Ed è proprio la capacità del LED, o meglio del prodotto in cui i moduli LED sono impiegati, a garantire nel tempo il flusso luminoso che determina in sostanza la vita del LED.
Non tutti i LED sono destinati ad un lento, costante, decadimento: statisticamente è dimostrato che una frazione della popolazione LED si guasterà. Potrebbe essere una riduzione più accentuata del flusso come una vera e propria rottura. Anche questa quota concorre alla determinazione della aspettativa di Vita ed è sommata alla quota di led che ridurranno progressivamente il flusso emesso oltre il limite indicato (Lx).
E' nata quindi l'esigenza di esprimere la vita dei LED attraverso una combinazione di parametri, di indici, per quanto possibile da ricondurre alla condizione di funzionamento del modulo LED (e quindi dei LED) nel prodotto.
Recentemente la pubblicazione IEC 62717 ha cercato di standardizzare se non i parametri secondo i quali indicare la vita, almeno il metodo di determinazione.
Mutuando dallo standard LM-80 (standard IES) ha stabilito che la vita si debba esprimere secondo l'indicazione LxBy. Lx rappresenta la quota di flusso residua garantita al tempo indicata
(es. L80 60.000h indica un residuo di flusso del 80% allo scadere delle 60.000h di funzionamento).
By rappresenta la frazione di LED che compongono il modulo LED che non raggiungeranno, per rottura precoce o per maggior degrado, la quota di flusso indicata in L.
Questi valori sono espressi in relazione alla temperatura di giunzione Tj a cui operano i LED nel prodotto. La temperatura ha influenza diretta sul LED deteriorandone i fosfori a cui si deve la conversione della potenza radiante nello spettro visibile e, oltre certi valori, danneggiando i fili di connessione del chip al substrato.
Solo negli ultimi anni i dati disponibili dai costruttori di LED hanno raggiunto un grado di affidabilità sufficiente a supportare dichiarazioni dei costruttori: è ora possibile avere dati sperimentali stimabili in molte migliaia di ore "reali" sui LED di prima tecnologia. A tal proposito, le nuove tecnologie rappresentano senza dubbio un miglioramento della situazione precedente. In ragione di queste sperimentazioni si sono sviluppati algoritmi di stima per estrapolazione che

consentono, condotti test di durata sostenibile (6.000h) di stimare la vita del componente secondo l'indice LxBy voluto. Pertanto allo stato dell'arte attuale si parla di proiezioni di vita per un nuovo LED sulla base di un numero di ore che è circa 1/6 delle ore stimate. Se ad es. viene immesso sul mercato un nuovo LED, esso è sempre un miglioramento della tecnologia precedente (ad es. migliore plastica del package, chip più robusto oppure fili di connessione di sezione maggiore) sono sufficienti 6 mila ore (minimo normativo) per avere proiezioni di mantenimento del flusso per 36 mila ore. Quindi con LED sottoposti ad almeno 9/10 mila ore di test si può giungere a proiezioni di più di 50 mila ore.



Esempio dell'andamento della vita di un LED in funzione della temperatura di giunzione (temperatura del chip) per mantenere un flusso pari all'80% del valore iniziale.

Come si può vedere nel grafico sopra riportato chi non è in grado di ottenere dati precisi può entrare facilmente nella zona di decadimento veloce della vita del LED dove un errore di 12-13 gradi (ad es. da 77°C a 90°C si passa da 50 mila ore a poco più di 25 mila ore), può dimezzare la stima del flusso mantenuto all'80% del valore iniziale. Questo significa che il flusso del prodotto avrà un decadimento molto più veloce e in corrispondenza delle 50 mila ore avrà un flusso decisamente inferiore.

In ultimo si deve accennare a un fatto determinante. Occorre sempre ricordare che il modulo LED rappresenta solo una parte del prodotto, non necessariamente il componente più critico. Unitamente all'attenzione che si deve porre sul prodotto, si deve anche prestare attenzione alla stima di vita dichiarata, alle caratteristiche di robustezza e affidabilità delle altre parti, in particolare del modulo di alimentazione (LED Driver) associato.

I driver LED

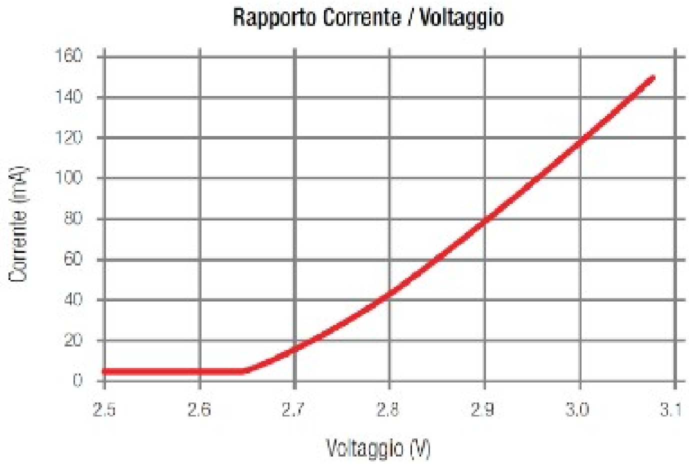
L'illuminazione a LED consente un notevole risparmio energetico rispetto all'impiego delle lampade a incandescenza o a scarica. A fronte di questa considerazione che fa ormai parte della cultura comune, è opportuno farne altre rispetto a come avviene la conversione da energia elettrica a energia luminosa, un processo il cui rendimento pone appunto la tecnologia LED ben al di sopra di quella su cui si basano le lampade tradizionali. La scelta degli alimentatori acquista un'importanza basilare all'interno della progettazione di un apparecchio a LED. Le caratteristiche dell'alimentatore dipendono in primo luogo dalle specifiche della sorgente LED che si desidera alimentare. Viceversa però, il comportamento degli stessi LED in termini di efficienza, vita e resa cromatica dipendono strettamente dalle caratteristiche dell'alimentatore scelto.

Gli alimentatori LED si dividono in due grandi categorie:

- Corrente costante
- Tensione costante

Per fare una distinzione fra queste due macro-classi è bene fare un passo indietro e descrivere velocemente il funzionamento dei LED.

La curva tensione / corrente di un LED dimostra che il legame fra queste due grandezze è di tipo esponenziale ossia, superata una certa soglia, a piccolissimi incrementi di tensione corrispondono alte variazioni di corrente. Ne consegue che per ottimizzare il funzionamento del LED, ossia per garantire che il LED operi sempre nello stesso punto di lavoro, è fondamentale pilotare il singolo LED a corrente costante.



Da tali considerazioni deriva che comunque per alimentare un LED o una strip di LED con alimentatore a tensione costante è necessario inserire in ogni strip un driver o più semplicemente una resistenza ben dimensionata per controllare la corrente che attraversa i LED.

Tipicamente gli alimentatori inseriti all'interno di apparecchi LED sono a corrente costante, il che permette una progettazione più semplice del circuito LED, costi più bassi e migliori efficienze in termini di lm/W.

La tensione ai capi del LED è determinata dalla temperatura di giunzione dei LED, dalla corrente di alimentazione (vedi curva tensione /corrente) e soprattutto dal LED stesso. Ogni LED infatti ha fra le proprie caratteristiche una Vf (Forward Voltage) che lo contraddistingue. Va detto inoltre che la selezione dei LED utilizzati può avere una tolleranza più o meno accurata della propria Vf.

L'alimentatore scelto deve garantire la tensione imposta dalla Vf del LED o dalla somma delle Vf della serie di LED, tenendo conto inoltre delle tolleranze delle selezioni dei LED e del punto di lavoro in cui si decide di pilotarlo (Corrente / Temperatura).

Di norma gli alimentatori a corrente costante hanno un intervallo di tensioni in cui possono lavorare e una determinata corrente di uscita. Tale corrente deve essere in primo luogo compatibile con le caratteristiche dei LED da pilotare, i quali sono sempre caratterizzati da una corrente nominale e un eventuale sovra pilotaggio dipende dalle caratteristiche descritte nel data-sheet del LED. I lumen uscenti dall'apparecchio dipendono dalla corrente di alimentazione dei LED. Vanno però tenuti in considerazioni diversi aspetti, quali ad esempio la riduzione dell'efficienza e la vita dei LED all'aumentare della corrente per via dell'aumento di temperatura di giunzione del LED. È per questo che un sovra-pilotaggio del Led potrebbe rendere necessario una miglioramento della dissipazione del LED.

Tensione e Corrente di uscita non sono ovviamente gli unici parametri da valutare durante la scelta o la progettazione di un alimentatore, ve ne sono altri legati alla sicurezza, alla vita dei LED e dell'alimentatore stesso, all'ottimizzazione delle prestazioni del LED e al risparmio energetico.

L'utilizzo della sorgente LED permette un ulteriore risparmio energetico oltre quello del già alto rendimento offerto dalla tecnologia LED. Tale risparmio energetico consiste banalmente nel diminuire la luce emessa quando non serve, quindi ridurre i consumi. Sono molte le tecniche di dimmerazione: DALI, Dimming analogico (1-10V), ecc. ecc.

Come detto il controllo della corrente in uscita da parte dell'alimentatore influenza le prestazioni della sorgente LED. Per ottimizzarne tali prestazioni si utilizza la modulazione PWM (Pulse Width modulation) della corrente in uscita.

I diodi possono essere regolati in continuo fino allo 0 % del loro flusso luminoso utile. La qualità ossia, colore della luce, resa del colore, durata, non viene compromessa. Nella modulazione di larghezza di impulso (PWM) la luminosità viene attivata e disattivata in modo digitale con frequenza elevata. L'occhio umano non riesce a percepire quest'alternanza. Con "fasi off" più brevi la luce dei LED aumenta e "fasi off" più lunghe si riduce.

La vita di un alimentatore è legata al tasso di rottura per eventi casuali e non prevedibili di una popolazione di alimentatori, e può essere espresso come tasso di rottura nel tempo (Failures In Time, FIT) o più usualmente con il suo inverso, cioè il tempo medio intercorso tra rotture (Mean Time Between Failures, MTBF).

Negli apparecchi di illuminazione più affidabili, i valori di MTBF riescono oramai a giungere ad oltre 65.000 ore.

Conclusione

Questo articolo, senza pretese esaustive, ha voluto raccogliere vari approfondimenti sul diodo luminoso ed il suo utilizzo, esempi di progettazione ed osservazioni sull'evoluzione normativa in atto nell'illuminotecnica e nell'energia. Uno strumento come stimolo per i professionisti, che sapranno proporre i vantaggi propri del LED ai loro interlocutori e clienti, al fine ultimo del miglioramento della qualità della vita.

Un momento della visita del 12 febbraio 2015 ai laboratori Tlab di Telecom da parte dei Consiglieri della sezione di Torino dell'AEIT.



NORMATIVA

LA NORMA UNI CEI 11222:2013-02

IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA DEGLI EDIFICI. PROCEDURE PER LA VERIFICA E LA MANUTENZIONE PERIODICA. (CLASSIFICAZIONE CEI 34-132).

Renato Frongillo – Beghelli Spa



Da sempre l'illuminazione di emergenza fornisce un contributo indispensabile a una efficace gestione di quelle situazioni che, all'improvviso, possono trasformare le nostre normali attività in possibili condizioni di pericolo.
L'illuminazione di emergenza viene suddivisa tecnicamente in illuminazione di riserva, cioè quella che consente di continuare, senza sostanziali cambiamenti, l'attività ordinaria e illuminazione di sicurezza, finalizzata a evidenziare le vie di esodo e a garantire che queste possano essere sempre individuate e utilizzate con sicurezza.
L'esigenza di avere una norma che individuasse le procedure e le azioni necessarie a verificare l'efficienza degli impianti è stata dimostrata in passato attraverso ricerche condotte da ASSIL (Associazione Nazionale Produttori Illuminazione), le quali dimostrarono che i controlli periodici sugli impianti di illuminazione di sicurezza erano carenti e inadeguati.
Occorre inoltre ricordare che la sicurezza nei luoghi di lavoro, regolamentata dal Testo Unico D. Lgs. 81/2008, prevede obbligatoriamente:

- installazione dei dispositivi di sicurezza;

- aggiornamento continuo al progresso tecnologico;
- regolare manutenzione e controllo del funzionamento dei dispositivi di sicurezza.

Per il rispetto del dettato legislativo, è pertanto necessario adottare apparecchiature costruite a regola d’arte (normativa di sicurezza dei prodotti), adeguando le dotazioni in funzione delle evoluzioni della tecnologia (aggiornamento) e provvedere al loro controllo e manutenzione.

La norma UNI 11222 colma il vuoto normativo precedentemente esistente nel settore della manutenzione degli impianti di illuminazione di sicurezza.

Lo scopo di tale norma è infatti di specificare le procedure per effettuare le verifiche e la manutenzione periodica degli impianti per l'illuminazione di sicurezza degli edifici, costituiti da apparecchi per illuminazione di emergenza, sia di tipo autonomo sia ad alimentazione centralizzata e di altri eventuali componenti utilizzati nei sistemi, al fine di garantirne l'efficienza operativa.

La prima edizione della norma, pubblicata nel Dicembre 2006, ebbe grande risonanza per il suo carattere innovativo e per aver posto le basi di un progressivo miglioramento di una situazione di grande carenza nella corretta gestione degli impianti di illuminazione di sicurezza.

Le esperienze applicative successive evidenziarono la necessità di miglioramento e affinamento che meglio chiarissero sia i ruoli e le caratteristiche dei soggetti coinvolti, sia alcuni specifici aspetti tecnici.

È stato conseguentemente costituito un gruppo misto di lavoro UNI-CEI nell’ambito del quale esperti di varie provenienze professionali (produttori, progettisti e installatori, rappresentanti delle istituzioni e delle categorie professionali), hanno approntato la revisione della norma oggi disponibile.

I parametri tipici dell’illuminazione di sicurezza sono essenzialmente:

- tempo di intervento, ovvero l’intervallo massimo ammissibile che intercorre dalla indisponibilità della rete alla disponibilità dell’illuminazione di sicurezza;
- durata (autonomia), ovvero il tempo durante il quale è disponibile la luce di sicurezza, prima che si esauriscano le sue sorgenti di alimentazione;
- livello di illuminamento richiesto, ovvero la necessaria “quantità di luce” necessaria a percorrere le vie di esodo in condizioni di emergenza, che varia da ambiente ad ambiente, in quanto diverse norme, leggi o decreti fissano valori differenti per applicazioni specifiche.

Per quanto riguarda le prestazioni illuminotecniche, si fa ovviamente riferimento alla norma UNI EN 1838.

La Norma propone anzitutto un interessante inquadramento delle caratteristiche dell’impianto di illuminazione di sicurezza chiarendo la sua appartenenza alla classe di impianti destinati alla prevenzione o all’eliminazione dei pericoli, che devono essere sottoposti a regolare manutenzione e al controllo del loro funzionamento.

Parte fondamentale di quanto sopra è la chiara definizione degli obblighi in capo al soggetto avente responsabilità giuridica sull’impianto, il quale:

- assicura che le figure a cui è affidata l’esecuzione delle verifiche degli impianti di illuminazione di sicurezza abbiano le conoscenze adeguate per l’individuazione e l’applicazione delle necessarie misure tecniche, organizzative e procedurali;
- mette a disposizione per la corretta esecuzione delle verifiche periodiche e degli eventuali interventi, le informazioni necessarie, tenendo conto delle specifiche fornite dal costruttore degli apparecchi e dei componenti dell’impianto, dall’installatore e/o dal progettista, nonché la documentazione di progetto ed i risultati delle verifiche precedenti.

Per favorire l’applicazione della norma, un’appendice informativa (Appendice D) illustra con ampio dettaglio i principali ruoli e responsabilità di legge applicabili a coloro che si occupano a vario titolo di impianti di illuminazione di sicurezza.

La norma 11222 riporta nel dettaglio le operazioni da eseguirsi ai fini di una corretta manutenzione periodica degli impianti di illuminazione di sicurezza, suddividendole in tre precise tipologie:

- verifica generale, punto 4.2;
- verifica di funzionamento, punto 4.3;
- verifica dell'autonomia, punto 4.4.

La verifica generale consta delle operazioni necessarie per effettuare la valutazione complessiva della efficienza dell'impianto, ai fini della prestazione illuminotecnica:
verifica della presenza in adeguato numero e tipologia degli apparecchi nella ubicazione prevista, con il progetto;
verifica dell'assenza di ostacoli che possano compromettere l'efficacia e la visibilità dei dispositivi di illuminazione;
verifica dell'integrità e leggibilità dei segnali di sicurezza;
verifica del degrado delle lampade.
La verifica di funzionamento consiste nelle operazioni necessarie a valutare la capacità dell'impianto di intervenire al momento opportuno (mancanza di rete).
In sintesi essa prevede:

- verifica dell'effettiva condizione di ricarica delle sorgenti di alimentazione;
- verifica dell'operatività dell'eventuale sistema di inibizione;
- verifica dell'effettivo intervento in emergenza di tutti gli apparecchi (accensione della sorgente luminosa);
- verifica delle indicazioni/segnalazioni fornite dai sistemi di controllo, del funzionamento del comando di spegnimento del sistema di alimentazione centralizzato, ove presente e verifica delle condizioni costruttive degli apparecchi.

Di grande importanza la verifica dell'autonomia, che consiste nella misurazione del tempo di accensione delle sorgenti luminose dell'impianto di illuminazione di sicurezza, a partire dall'istante in cui si ha mancanza dell'alimentazione ordinaria e a seguito del tempo di ricarica previsto delle batterie che forniscono l'alimentazione di sicurezza.
La verifica dell'autonomia è effettuata mediante simulazione della condizione di intervento degli apparecchi (ad esempio mediante interruzione dell'alimentazione ordinaria) e verifica con esame a vista che tutti gli apparecchi di una sezione o area omogenea dell'impianto (ad esempio un piano di un palazzo o un reparto di un'officina), si accendano al momento della interruzione dell'alimentazione ordinaria.
Ovviamente occorrerà verificare che tutti gli apparecchi della sezione o area siano accesi al termine del tempo di autonomia dell'impianto (esame a vista), così come definita a livello progettuale per la specifica applicazione / situazione.
Importante per coloro che si occupano delle verifiche, è la definizione della loro cadenza temporale, prescritta rispettivamente con cadenza annuale (verifica generale), cadenza semestrale (verifica di funzionamento) e cadenza annuale (verifica della autonomia).
Rispetto alla precedente edizione della Norma, è stato introdotto un utile prospetto riepilogativo in cui sono indicati, per ogni tipo di verifica, il dettaglio delle attività da svolgersi e le azioni correttive da applicarsi.
L'avvenuta effettuazione degli interventi di verifica ed i risultati di questi, devono essere annotati sull'apposita scheda del registro dei controlli, così come le eventuali anomalie riscontrate, se necessario, ed eliminate, ove possibile, con un'azione correttiva immediata. Ove ciò non sia possibile, le anomalie devono essere tempestivamente segnalate al soggetto responsabile.
La norma UNI 11222, in linea con le prescrizioni di legge e con le più recenti tendenze a livello internazionale, attribuisce grande rilevanza alla tenuta ed aggiornamento del cosiddetto registro di impianto. Esso è il documento riassuntivo in cui sono registrati i rapporti di verifica relativi agli

interventi di verifica e manutenzione periodica eseguiti sulle apparecchiature che realizzano il sistema di illuminazione di sicurezza.
Sul registro devono essere riportate almeno le informazioni seguenti:

a) data di messa in funzione dell'impianto di illuminazione di sicurezza;
b) documentazione tecnica relativa ad eventuali modifiche dello stesso impianto;
c) numero di matricola o altri estremi di identificazione dei dispositivi di sicurezza;
d) estremi di identificazione dell'operatore incaricato delle verifiche;
e) firma dell'operatore incaricato delle verifiche.

Per quanto riguarda le verifiche di funzionamento e di autonomia, riveste grande interesse il ruolo di semplificazione tecnica ed economica attribuito ai sistemi di verifica automatici, i quali consentono fra l'altro di effettuare le verifiche prescritte anche in situazioni in cui ciò sarebbe impossibile o economicamente improponibile da effettuarsi con i sistemi tradizionali.
Ad esempio, nel caso in cui fosse impossibile effettuare la verifica dell'autonomia, come prescritto, con esame a vista del momento di effettiva accensione e spegnimento degli apparecchi e in mancanza di strumenti alternativi, sarebbe di fatto indispensabile l'impiego di apparecchi e/o sistemi di illuminazione di emergenza aventi una funzione di verifica automatica, tenendo ovviamente conto delle condizioni d'uso e dei vincoli strutturali dell'impianto.
Con l'impiego di sistemi di verifica automatica (definiti come ATS) in grado di effettuare in modo sistematico le verifiche degli apparecchi e di indicarne i risultati, è sufficiente effettuare la verifica dei rapporti di prova e/o degli indicatori luminosi di cui essi sono muniti.
Infatti, tali rapporti di prova e i risultati delle verifiche, nonché equivalenti registrazioni su archivi software, sostituiscono e/o integrano il registro dei controlli rendendo tutte le operazioni richieste nettamente più semplici e quindi meno impegnative in termini economici e temporali.
Si cita da ultimo la presenza nella norma di una appendice (Appendice B) che raccoglie i principali riferimenti legislativi e normativi applicabili ai luoghi ove è prevista, in termini cogenti, la presenza degli impianti di illuminazione di sicurezza.
Già la prima edizione della Norma UNI 11222 riscosse un notevole apprezzamento, in particolare da parte dei funzionari preposti ai controlli degli impianti (una prima linea guida sulla quale basare le ispezioni).
Vi sono oggi molti elementi per ritenere che, con il miglioramento dei testi e le esperienze acquisite in campo, questa nuova edizione della norma UNI CEI abbia le potenzialità per entrare a far parte delle procedure interne di molte aziende, che fanno della sicurezza nei luoghi di lavoro un valore imprescindibile per mantenere elevati livelli di competitività di mercato.



I NOSTRI CORSI: VISITA IL NOSTRO CATALOGO

CURIOSITÀ

ALESSANDRO CRUTO

Ing. Gianpiero Mensa

Quando si parla di illuminazione, di nuove tecnologie LED, può essere interessante tornare un po' indietro nel tempo e ricordare un periodo (intorno alla seconda metà dell'Ottocento) in cui le applicazioni dell'elettricità hanno rappresentato una innovativa frontiera tecnologica. In quegli anni la concorrenza tra la nuova illuminazione elettrica e la più tradizionale a gas ha assunto i toni di una vera e propria guerra industriale con risvolti economici rilevanti. In questo contesto è senz'altro opportuno ricordare un personaggio piemontese che ha dato un contributo importante alla storia della lampadina.



Il suo nome era Alessandro Cruto, nato nel 1847 in quel di Piossasco (To). Figlio di un capomastro era destinato, almeno secondo le intenzioni della famiglia, a continuare quella professione. Invece lui aveva nell'animo lo spirito del ricercatore, dell'inventore. Partecipava con molto interesse alle conferenze sulle novità tecniche e scientifiche che si tenevano a Torino, in particolare a quelle sull'elettricità tenute dal più autorevole scienziato dell'epoca: Galileo Ferraris.

Cruto aveva in mente di costruire qualcosa di luminoso, lucente, brillante. Non la lampadina: i diamanti. Quando venne a sapere che i diamanti erano in realtà formati da cristalli di carbonio si mise in testa di produrli in modo artificiale. Nella sua casa di Piossasco costruì un laboratorio e iniziò i suoi esperimenti. I vicini ed i concittadini guardavano con circospezione questo personaggio che faceva cose strane e camminava pensieroso per le strade. Lo chiamavano "il matto".

La sera del 24 maggio 1879 Galileo Ferraris tenne un conferenza sull'illuminazione elettrica, presso il Regio Museo Industriale di Torino, in cui discusse le varie tecnologie disponibili. In particolare il grande professore disse che "le lampadine elettriche ad incandescenza hanno poca o nessuna probabilità di trovare applicazione" (pag. 114 "Opere di Galileo Ferraris", Vol. 2 – Hoepli - 1903)

Uscendo dalla conferenza piuttosto perplesso, pare che Cruto diede una sua concisa opinione su quanto aveva sentito: "Tute bale". Una frase che anche chi non conosce in profondità il piemontese riesce facilmente a decifrare. L'accento non era quello dei ricercatori californiani della Silicon Valley, ma lo spirito era quello… quasi un secolo prima.



Ritornò nel suo laboratorio e con i suoi pezzi di carbonio, per la verità di colore opaco e molto distanti dalla purezza dei diamanti, riuscì a costruire una lampadina che superava in termini di prestazioni quella di Edison (soprattutto nella durata di funzionamento prima di "bruciarsi", perché proprio la durata nel tempo era la caratteristica più critica da cui dipendeva ovviamente anche il costo di gestione). Da Piossasco partiva una sfida al gigante Thomas Alva Edison, che a quel tempo produceva lampadine a bulbo con un filamento in carbonio ottenuto dalle fibre vegetali del bambù.
Cruto riuscì a raggiungere risultati significativi, trovò poi dei finanziatori ed avviò una azienda che negli anni successivi ampliò e trasferì ad Alpignano. Un'azienda di notevole successo, con commesse in molte parti d'Europa e del mondo, che contribuì in modo non trascurabile all'economia torinese tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento.
Nel 1883 Cruto ebbe l'onore, per lui grandissimo, di ricevere nel suo laboratorio una delegazione tecnico scientifica guidata addirittura da Galileo Ferraris. Il grande scienziato veniva a rendere onore al mancato muratore. Nell'anno successivo l'Esposizione di Torino del 1884 (quella che ha lasciato il Borgo Medioevale nel parco del Valentino) veniva illuminata dalle lampadine Cruto.
Una storia curiosa e forse un po' troppo dimenticata quella di Alessandro Cruto.
Un personaggio che riuscì a trasformare in realtà un'idea ritenuta improbabile, portando lavoro a centinaia e centinaia di persone, per decine e decine di anni (la società successivamente poi passò alla Philips).
Forse davvero era un po' "matto" Alessandro Cruto. Ma averne tanti, di matti così. Soprattutto in tempi come questi….



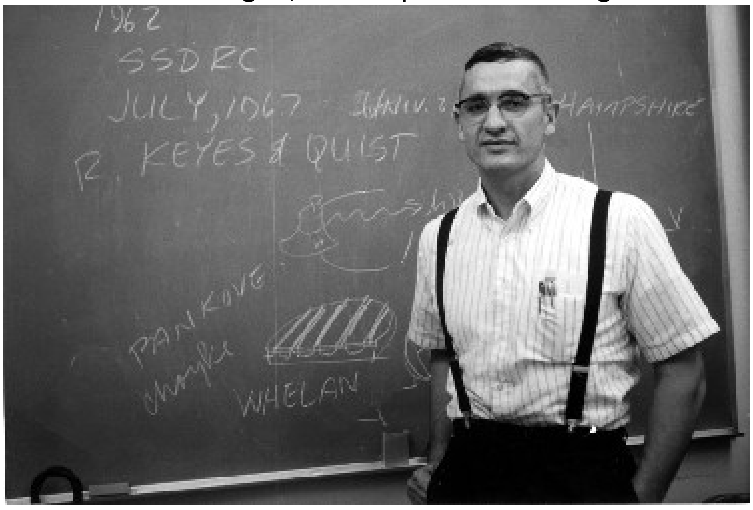
Alpignano (To) – Opificio Cruto – Oggi sede del "Museo della Lampadina Alessandro Cruto"
http://ecomuseo.comune.alpignano.to.it/start.htm

CURIOSITÀ

NICK HOLONYAK JR

Ing. Pietro Umberto Cadili Rispi

Il 5 Febbraio dalle 17 alle 21, presso l'aula Magna del Politecnico di Torino, organizzato da Forte Chance Piemonte in collaborazione con l'ordine degli ingegneri di Torino e il collegio dei periti industriali di Torino Asti ed Alessandria, si è svolto il convegno "Il progetto luce: controllo, efficienza energetica e prestazioni luminose".
Nonostante la forte nevicata, i presenti sono stati più di 300. La tematica LED e domotica sono di forte interesse per i professionisti del settore.
La moderazione degli interventi è stata affidata all'ingegner Cadili Rispi; i relatori sono stati nell'ordine: prof. Ing. Roberto Napoli (ordinario di impianti elettrici al Politecnico di Torino), la dott. Arch. Elena Canaparo e Carlo Albano (EC+), i dott. Arch. Andrea Gai (CILVEA S.p.a.) e Francesco Priolo, il per. Ind. Alberto Fabbro (Euro-s), Alessandra Trentin (GEWISS S.p.a divisione lighting) e infine l'ing. Stefano Borsani (Oxytech srl).
All'inizio del convegno, è stata proiettata la seguente immagine:



nessuno, ha saputo rispondere …
Dovete sapere che la foto ritrae un giovane e brillante ingegnere statunitense Nick Holonyak Jr.
Costui è nato il 3 Novembre 1928, figlio di immigrati stabilitisi nell'Illinois. Il padre lavorava in una miniera di carbone mentre la madre era casalinga. Nick è stato il primo della sua famiglia a ricevere un'istruzione scolastica poiché i genitori erano analfabeti. E' singolare sapere che decise di studiare dopo una giornata lavorativa di 30 ore consecutive in una centrale elettrica. Si narra che a fine giornata disse al padre che lavorare era peggio che studiare! Decise quindi di iscriversi all'università, si laureò e inizio a lavorare nei laboratori della General Electric (GE) di Syracuse – New York.
Mentre i suoi colleghi lavoravano per sviluppare il laser ad infrarossi, Holonyak decise che voleva inventare qualcosa di magico che fosse visibile all'occhio umano. E fu così, che all'età di 33 anni, riuscì a costruire il LED che emetteva luce rossa. In un'intervista dell'epoca disse: "Se gli altri possono costruire un laser, io posso farne uno migliore grazie al materiale utilizzato che genera un'emissione rossa, visibile all'occhio umano. Così facendo posso osservarne il comportamento

mentre gli altri miei colleghi sono limitati dal fatto di utilizzare gli infrarossi (che sono invisibili ndr)”.
All’epoca i colleghi pensavano che fosse matto, oggi invece il padre dei LED è sicuramente ringraziato da tutte le primarie case di apparecchi illuminanti. Grazie a quell’intuizione stiamo realizzando lampade a basso consumo energetico e a lunga durata. Aziende come Starbucks, Wal-Mart, Target e Marriott credono nella forza dell’invenzione di Holonyak. Hanno capito che i sistemi a LED restituiscono valore non soltanto in termini di risparmio sui costi energetici ma anche sui costi di manutenzione. Il LED dura, infatti, più a lungo rispetto a qualsiasi altra sorgente luminosa esistente. Il valore aggiunto del LED non è riservato solo ai giganti del retail che contano migliaia di sedi; i piccoli negozi alimentari e altre catene di vendita al dettaglio, come ad esempio Food City e Wawa, si stanno attrezzando per sostituire i vecchi sistemi di illuminazione con quelli LED. Una delle applicazioni LED cresciute più rapidamente è quella dell’illuminazione stradale, diventata oggi una scelta indispensabile per grandi e piccole città come Las Vegas e Superior nel Nebraska (2000 abitanti).
Holonyak, ricorda nitidamente cosa ha pensato nel 1962 quando inventò il primo LED: "So di essere solo all’inizio ma so che questo risultato è davvero importante … non c’è dubbio sul fatto che questa scoperta avrà uno sviluppo di gran lunga superiore rispetto a quanto stiamo assistendo ora".
Più volte candidato al premio Nobel, Holonyak non l’ha mai vinto.
Visto che il 2015 è l’anno internazionale della luce, è giusto dar merito a chi ha dedicato anima e corpo allo studio per il bene comune.
“Spero di non essere presuntuoso, ma la speranza che i convegni e i seminari servano a risvegliare anche le menti assopite rimarrà per sempre il mio obbiettivo” (Ing. Pietro Umberto Cadili Rispi).



Per approfondimenti:
The Bright Stuff: The LED And Nick Holonyak's Fantastic Trail Of Innovation1 [BookBaby; 1 edition (August 24, 2012), autore Laura Schmitt]

L'Assemblea Generale delle Nazioni Unite ha proclamato il 2015 Anno Internazionale della luce e delle tecnologie basate sulla luce (IYL2015)

INTERNATIONAL YEAR OF LIGHT 2015

TECNICA

ESEMPI DI SOLUZIONI INNOVATIVE DI EFFICIENZA ENERGETICA A LED

Alessandra Trentin - Formazione e Promozione

In uno scenario in cui i temi del risparmio energetico e dell'efficienza sono oggetto di attenzione da parte dei committenti e dei costruttori, anche l'illuminazione rappresenta un'opportunità per contribuire a rendere efficienti ed ecosostenibili gli impianti.
Acquisire criteri di scelta nelle soluzioni di efficientamento energetico e adeguare alle norme gli impianti d'illuminazione industriale rappresenta il percorso obbligato per chi vuole recitare un ruolo primario nella progettazione illuminotecnica.
L'esperienza progettuale applicativa e quella costruttiva di apparecchi di illuminazione, forniscono una opportunità per realizzare impianti innovativi ed efficienti.
Per rispondere a queste esigenze Gewiss ha lanciato la gamma Smart[4] che sfrutta al meglio le peculiarità della tecnologia LED e consente di ottenere il massimo risparmio energetico e il miglior comfort visivo.
L'utilizzo di LED di potenza con elevate prestazioni cromatiche, di sistemi ottici ad alto rendimento (riflettori e lenti) e la possibilità di realizzare configurazioni multiple fanno del sistema Smart[4] uno strumento strategico per minimizzare i costi (per esercizio e manutenzione) e per massimizzare le prestazioni illuminotecniche.



Seminario "Il progetto luce"
Torino il 5 febbraio 2015 - Aula Magna del Politecnico di Torino

TECNICA

EFFICIENZA ENERGETICA NEL CONTROLLO DELL'ILLUMINAZIONE INDUSTRIALE

APPLICAZIONE DEI SISTEMI KNX PER L'AUTOMAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE NEL SETTORE INDUSTRIALE

Per. Ind. Alberto Fabbro - Euro-s sas

L'adozione di un sistema di controllo e regolazione automatica in ambito industriale non è ancora oggi una soluzione adottata su larga scala. In effetti l'ambiente industriale non sempre si presta per soluzioni di controllo che nel terziario sono invece in grado di assicurare sempre elevati livelli di efficienza, e questo deriva in genere dalle caratteristiche oggettive dell'involucro edilizio o dalla tipologia di lavorazioni che richiedono di volta in volta soluzioni illuminotecniche specifiche, non sempre idonee per un controllo automatico.
In questo articolo si riportano i risultati di alcune analisi di funzionamento effettuate per valutare l'efficienza dell'impianto di illuminazione.

Caratteristiche dell'impianto

Nella tabella seguente sono riportati i dati principali dell'impianto:

Superficie complessiva:	5.750 mq
Potenza nominale unitaria apparecchi illuminanti:	327 W
Numero di apparecchi illuminanti:	159
Potenza complessiva installata:	52 kW
Potenza per unità di superficie:	9,04 W/mq
Illuminamento medio (calcolo):	437 lux
Uniformità U_o:	0,7
LENI[1] (EN 15193) a progetto (senza regolazione)	28,46 kWh/mq/anno
LENI (EN 15193) a progetto (con regolazione autom.)	16,52 kWh/mq/anno

[1] LENI (Lighting Energy Numeric Indicator), determinato sulla base di 4000 ore lavorative annue, secondo EN 15193.

Per la regolazione del flusso luminoso è stato adottato il protocollo DALI, che nel caso specifico ha fornito i seguenti vantaggi:

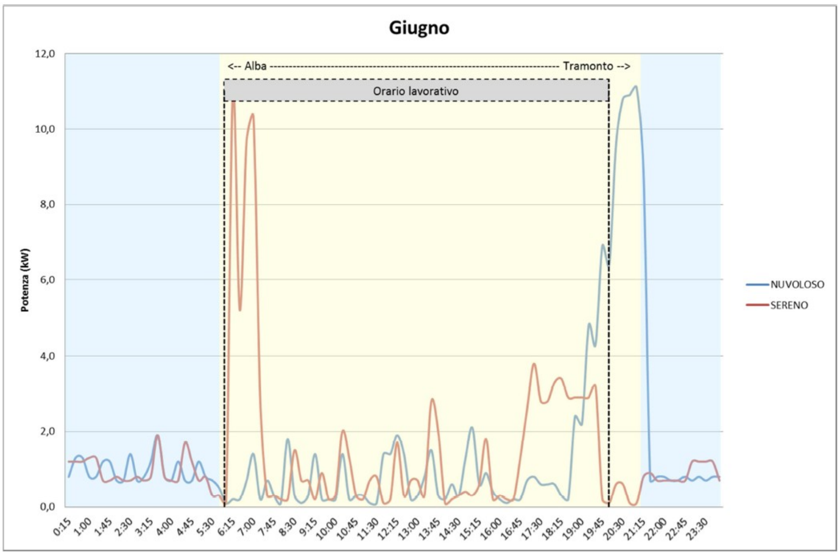
- semplificazione del cablaggio elettrico limitato alla sola distribuzione dell'alimentazione, la suddivisione circuitale è stata determinata solo in funzione dell'assorbimento e della continuità del servizio in caso di guasto.
- il raggruppamento degli apparecchi in zone funzionali viene effettuato in fase di programmazione finale e messa in servizio e consentirà qualsiasi modifica ed adattamento ad esempio nel caso di variazioni del layout produttivo o di creazione di divisioni interne.

- il sistema controlla separatamente ogni singolo apparecchio illuminante e quindi consente di creare raggruppamenti multipli, ad esempio per realizzare un illuminazione notturna, senza alcun intervento sul cablaggio.
- il protocollo DALI offre inoltre la possibilità di una diagnostica remota dello stato di funzionamento del reattore e dei tubi fluorescenti, agevolando le operazioni manutentive.
- il protocollo è inoltre facilmente controllabile da alti sistemi (KNX nello specifico) mediante appositi Gateway.

Per l'automazione del sistema è stato adottato KNX, già utilizzato nel resto dell'edificio per l'automazione di tutte le tipologie di impianti (HVAC, illuminazione, aperture, tende, ecc.).
L'area produttiva dello stabilimento è stata suddivisa funzionalmente in 20 settori da 288 m2 ciascuno, corrispondenti alla magliatura dei pilastri. Il raggruppamento degli apparecchi illuminanti per ciascun settore è stato effettuato con la configurazione DALI.

Valutazione dei risultati

Dovendo valutare l'impatto dall'automazione del sistema KNX sui consumi di energia per illuminazione si incontra un primo ostacolo nel non conoscere quello che sarebbe stato il consumo senza questi sistemi.
Nell'ipotesi di un comando manuale sarebbe eccessivo ipotizzare un consumo costante per l'intera giornata lavorativa e durante l'intero arco dell'anno, pertanto si è fatto riferimento ad un reparto campione ed è stato determinato un consumo annuo di 39.316 kWh.



Rilevazione dell'energia consumata nel mese di giugno.

Il consuntivo annuale, rilevato dal sistema di registrazione dei consumi, riferito allo stesso reparto, risulta di circa 14.900 kWh, tale da determinare un LENI effettivo pari a 12,98 kWh/m2/anno.
Tale valore, sensibilmente inferiore ai dati di riferimento della Norma EN 15193 ed anche a quello stimato a progetto (16,52 kWh/m2/anno) consente di valutare l'incidenza della regolazione automatica, tale da determinare un'efficienza del 46%, rispetto al valore stimato senza controllo automatico (28,46 kWh/m^2/anno).

Conclusioni

L'adozione dell'automazione ha quindi apportato le seguenti efficienze:

- 44% per controllo in funzione della luce naturale
- 2% per controllo in funzione della presenza

Il risultato ottenuto evidenzia come l'introduzione di sistemi di controllo e regolazione, anche su impianti già dotati di sorgenti luminose ad alta efficienza (es. LED), è in grado di apportare significativi ed ulteriori miglioramenti di efficienza energetica.
Un secondo aspetto che emerge è che queste regolazioni avvengono in modo del tutto automatico, senza alcun intervento degli operatori, assicurando un adattamento costante dell'impianto alle condizioni richieste.
Questo risultato va associato anche alla corretta integrazione tra progettazione edile ed elettrica, integrazione capace di fornire come risultato quegli elementi di base necessari a giustificare l'adozione stessa di qualsiasi automazione.

TECNICA

LA DIMMERIZZAZIONE DELLE LAMPADE LED

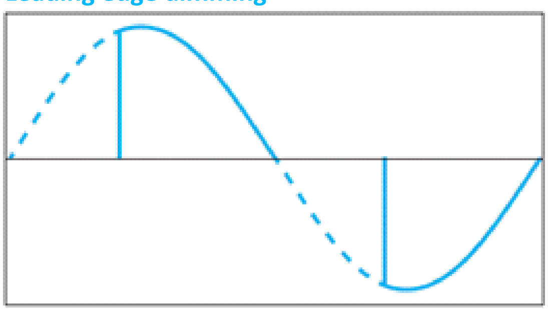
I NUOVI DIMMER

SWICTH TO THE FUTURE

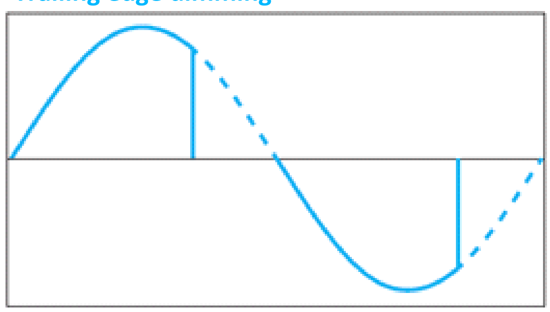
Luca Croce, Product Manager FINDER Spa

La regolazione del carico lampada viene normalmente realizzata nei dimmer, con il metodo di "parzializzazione" della semionda.
Un dimmer che parzializza la parte iniziale della semionda utilizza il metodo Leading Edge, mentre un dimmer che parzializza la parte finale utilizza il metodo Trailing Edge.

Leading edge dimming



Trailing edge dimming



I due metodi sono adatti alla regolazione di diversi tipi di carico:

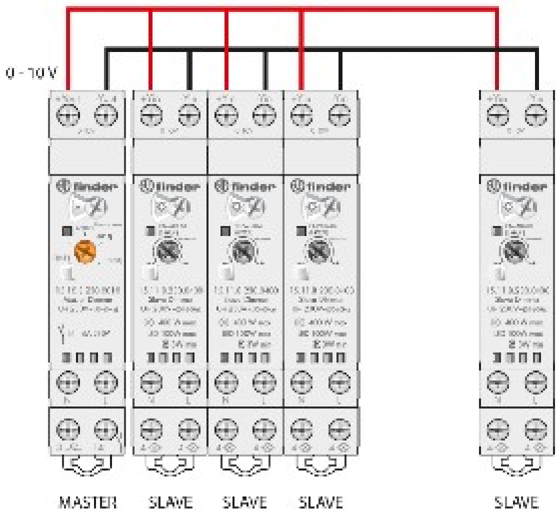
- il metodo Trailing Edge è, in generale, più adatto per il pilotaggio di trasformatori elettronici per lampade alogene o LED in bassa tensione;
- il metodo Leading Edge è adatto per il pilotaggio di trasformatori elettromeccanici per lampade in bassa tensione, per lampade a risparmio energetico CFL (Compact Fluorescent Lamp) dimmerabili e lampade LED 230 V dimmerabili. Con entrambi i metodi si possono utilizzare lampade 230 V alogene ed incandescenza.

Per quanto riguarda le lampade LED dimmerabili, a seconda delle scelte costruttive dei produttori, possono essere pilotate sia con il metodo Leading Edge che Trailing Edge.
Un corretto pilotaggio permette di ottenere una migliore qualità di regolazione del livello di luminosità della lampada, evitando riscaldamenti anomali dei dimmer e sfarfallamenti delle lampade stesse.
Considerando le diverse tipologie di lampade presenti oggi sul mercato, si consiglia di fare sempre riferimento alle specifiche tecniche e alle raccomandazioni del costruttore della lampada.

Nuovi Dimmer MASTER e SLAVE

Finder Spa propone nella propria gamma di Dimmer, acuni modelli in grado di essere impostati sia con il metodo Leading edge che Trailing edge, e dopo il grande successo del Dimmer Tipo 15.81,

un prodotto stand alone pronto all'uso, alla Serie 15 viene affiancata una nuovissima soluzione ancora più flessibile e più potente, grazie alla combinazione di Master Dimmer e Slave Dimmer.



PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il nuovo sistema è modulare, adattabile ad ogni esigenza e permette il controllo delle lampade con un solo dispositivo di comando detto Master Dimmer codice 15.10.8.230.0010. Il Master Dimmer, genera un segnale 0-10V propozionale al valore di dimmerizzazione desiderato: 0V corrisponde alla luce spenta 0%; 5V al 50%, 10V corrisponde alla luminosità massima 100%.

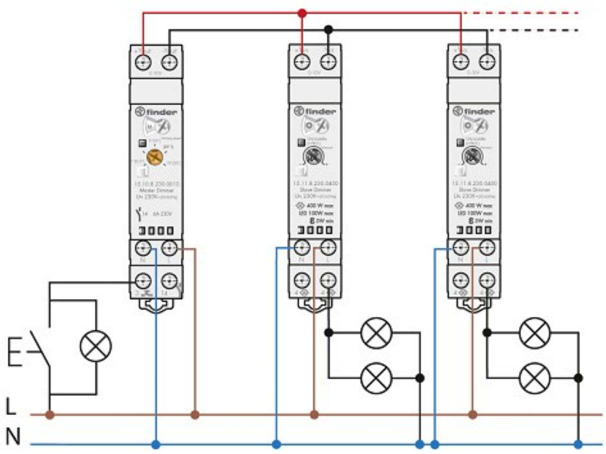
Il segnale 0-10V in uscita dai terminali +Yout/-Yout del Master Dimmer deve essere collegato ai terminali +Yin/-Yin del tipo 15.11.8.230.0400 detto Slave Dimmer, che avrà il compito di variare la tensione e quindi la luminosità delle lampade .

Il risultato è un sistema flessibile e versatile, che offre una gamma di soluzioni che vanno dalla configurazione minima di un Master Dimmer e uno Slave Dimmer, fino alla configurazione più completa di un Master Dimmer e 32 Slave Dimmer.

Ogni Slave, è in grado di pilotare carichi completamente diversi a seconda della metodologia più adatta, "Leading Edge" o "Trailing Edge": lampade alogene, trasformatori elettronici ed elettromeccanici, lampade CFL dimmerabili, lampade LED dimmerabili.
Per esempio, un solo Master Dimmer potrà controllare uno Slave Dimmer con lampade LED con Leading edge, un secondo Slave Dimmer con lampade LED con Trailing edge, anche un terzo con trasformatori elettronici e un quarto Slave Dimmer con lampade alogene.

APPLICAZIONI

I due nuovi modelli 15.10 e 15.11 possono essere integrati in tre diverse soluzioni.

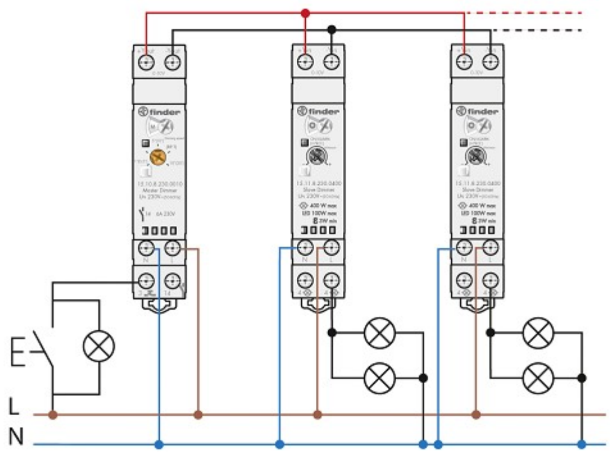


MASTER DIMMER TIPO 15.10 E SLAVE DIMMER TIPO 15.11

E' la configurazione consigliata, il Master controlla uno o più Slave fino ad un massimo di 32 unità.
I Pulsanti (anche luminosi n. max. 15) fungono da ON / OFF tramite un breve impulso e se premuti a lungo consentono di regolare il livello di luminosità.
Ad ogni Slave potrà essere collegato un carico diverso.

MASTER DIMMER E TRASFORMATORI ELETTRONICI O BALLAST 0-10V

Utilizzando solo il Master Dimmer è possibile controllare trasformatori elettronici o ballast con ingresso 0-10V/1-10V (rispettando la polarità).

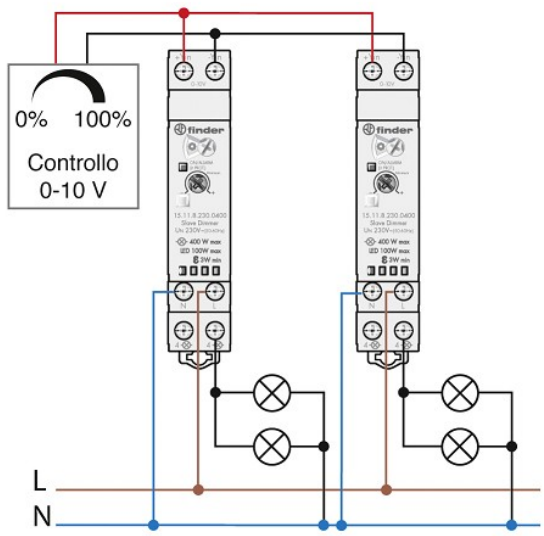


In questa applicazione si consiglia di interrompere la Fase delle ballast tramite il contatto 14; questa soluzione assicura la completa disconnessione dei ballast per segnali <1V.

Nota:
Il contatto al terminale 14 ha una portata di 6 A 230VAC, verificare il carico massimo applicato.

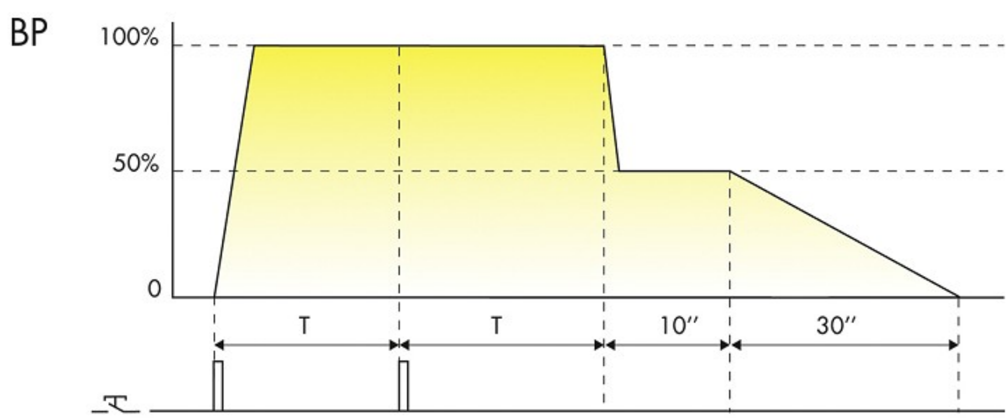
CONTROLLO 0-10V+ SLAVE DIMMERS

Nel caso di sistemi di Home Automation o Building Automation si potranno utilizzare i soli Slave Dimmer Tipo 15.11, che saranno controllati direttamente dal sistema di automazione dell'edificio con uscita 0-10V, o tramite regolatore manuale 0-10V.



FUNZIONE LUCE SCALE

Il Master Dimmer è dotato di una funzione "Luce scale con preavviso di spegnimento"; questa caratteristica è richiesta in applicazioni quali ospedali, ospizi, uffici pubblici dove occorre evitare lo spegnimento improvviso delle luci.
Allo scadere del tempo impostato (T), la luminosità viene ridotta del 50% per 10 secondi; dopodiché negli ultimi 30 secondi verrà ridotta ulteriormente fino al graduale spegnimento.
Un eventuale pressione del pulsante ripristina la luminosità a piena potenza e la temporizzazione riprende con il tempo impostato (T).



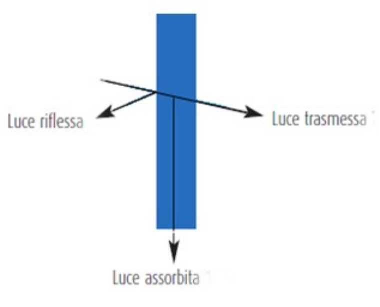
TECNICA

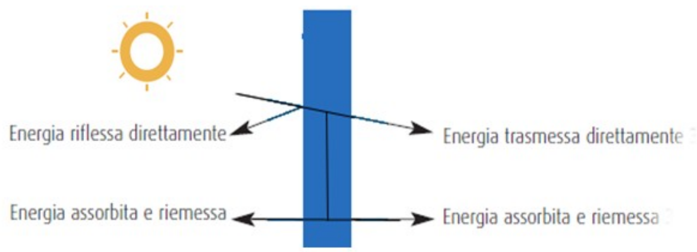
L'APPORTO DELLA LUCE NATURALE AL CONFORT AMBIENTALE

cilvea
INDUSTRIA VETRARIA

Arch. Andrea Gai

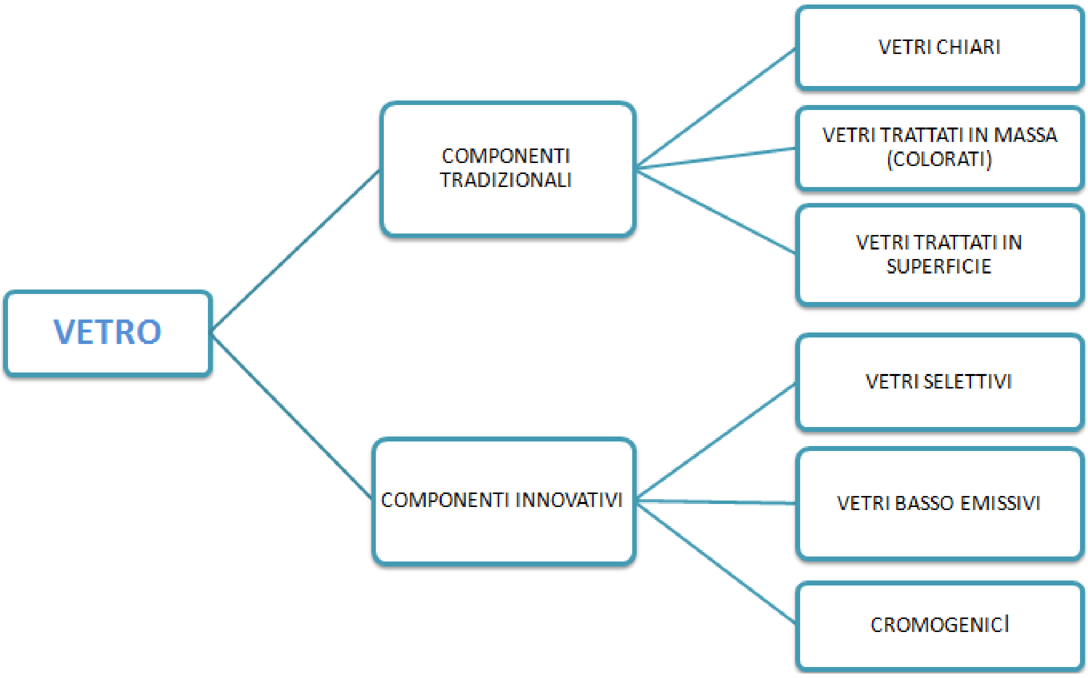
Parte integrante e fondamentale per la realizzazione di un edificio è la presenza di aperture verso l'esterno, ovvero porte e finestre, onde poter garantire ricambi d'aria, ma soprattutto, il passaggio di luce naturale.
Nel corso dei secoli, grazie agli sviluppi dell'industria vetraria, le aperture sono diventate sempre più grandi, fino ad arrivare ai nostri giorni, dove la finestra o la porta, sono ormai protagoniste delle facciate, sostituendo spesso la muratura perimetrale; prestazioni energetiche importanti, facilità di posa, minor costo e tempi di realizzazione inferiori hanno modificato il modo di progettare, garantendo la possibilità agli architetti di pensare a volumi più leggeri e sicuramente più dinamici nella gestione della luce rispetto ai modi tradizionali.
Questo cambiamento è reso possibile grazie all'enorme sviluppo che i prodotti vetrari hanno subito nel tempo, ricordando che, nel campo dei materiali da costruzione, è sicuramente solo il vetro ad aver avuto un evoluzione incessante e straordinaria.
Alla luce naturale e artificiale è demandato il compito di rispondere alla necessità del benessere visivo e illuminotecnico, ma la differenza tra le due sorgenti è che la luce artificiale può causare affaticamento visivo, e' monocromatica e implica un uso di energia elettrica, quindi ha un costo.
La luce naturale modifica la percezione dello spazio a seconda delle ore del giorno e delle stagioni, regola i ritmi biologici dell'uomo, è gratuita e, non ultimo, influisce sui prezzi degli edifici.
La struttura del vetro è simile a quella di un liquido e questo favorisce il passaggio di luce visibile quasi privo di alterazioni; negli anni 80/90, per poter garantire buone prestazioni energetiche o veniva depositata una couche di ossidi metallici a freddo, conferendo la caratteristica di riflessione sulla superficie esterna, oppure si utilizzavano vetri colorati in pasta.





Se questo momento progettuale ha garantito valori di trasmittanza termica inferiori rispetto ai vetri tradizionali, la trasmissione luminosa, il coefficiente di riflessione luminosa, la resa cromatica e, tutto ciò che appartiene al fattore luce, hanno subito un peggioramento.

La tendenza di oggi è quella di poter progettare con materiali neutri nel colore e nell'aspetto, senza vincoli, quali riflettenza, colori e resa cromatica.
Le vetrazioni si sono fatte intelligenti e offrono ai progettisti più consapevoli un controllo della luce più flessibile e una capacità termica importante, trasformando un componente passivo in un componente attivo, dinamico e flessibile.
Tengo a sottolineare un dato, che spesso viene trascurato, che è buona norma contestualizzare l' impiego dei diversi prodotti vetrari anche a seconda dell'orientamento delle facciate, nonché al tipo di attività che l' edificio conterrà; il fabbisogno, la quantità e qualità della luce cambiano tra un edificio residenziale e uno per uffici o commerciale.



Ricordo infine l'importanza di adottare prodotti sempre in ottemperanza delle direttive riportate dalla normativa UNI 7697/2014 Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie.



Seminario "Il progetto luce"Torino il 5 febbraio 2015 - Aula Magna del Politecnico di Torino

FORMAZIONE

FORMAZIONE LAVORATORI DELLE IMPRESE INSTALLATRICI DI IMPIANTI ELETTRICI

CONFORME ALL'ARTICOLO 37, C. 2 DEL D. LGS. N. 81/2008, ALL'ACCORDO N. 221 DEL 21/1/2011 DELLA CONFERENZA STATO – REGIONI E ALLA NORMA CEI 11-27.

Unae Piemonte e Valle d'Aosta

Corso di Formazione Generale e formazione Specifica per i lavoratori delle imprese installatrici di impianti elettrici durata 16 ore (conforme all'articolo 37, c. 2 del D. Lgs. n. 81/2008, all'accordo n. 221 del 21/1/2011 della Conferenza Stato – Regioni e alla Norma CEI 11-27)

Si è concluso il 21/12/2011 l'iter che ha portato alla pubblicazione dell'accordo Stato Regioni per la formazione dei Lavorator,i così come previsto dal D. Lgs 81/2008 (Accordo n.221).

Gli accordi sono stati pubblicati nella G.U n. 8 del 11/01/2012.

La formazione dei lavoratori, si articola in due momenti distinti: formazione generale (con programmi e durata comuni per i diversi settori di attività) e formazione specifica, in relazione al rischio effettivo in azienda.

La durata minima complessiva dei corsi di formazione per i lavoratori, è stabilita in base alla classificazione dei settori di rischio:

- 4 ore di Formazione Generale + 4 ore di Formazione Specifica per i settori della classe di rischio basso: TOTALE 8 ore
- 4 ore di Formazione Generale + 8 ore di Formazione Specifica per i settori della classe di rischio medio: TOTALE 12 ore
- 4 ore di Formazione Generale + 12 ore di Formazione Specifica per i settori della classe di rischio alto: TOTALE 16 ore.

Poiché l'attività svolta dalle imprese che costruiscono e svolgono manutenzione sugli impianti elettrici, è considerata ad alto rischio, la durata minima della formazione, prevista dall'accordo n. 221, per i lavoratori di questo settore, deve essere complessivamente di 16 ore.

Per il primo modulo la durata prevista è di 4 ore e deve prevedere contenuti di natura concettuale e normativi.

Relativamente al secondo modulo è assunto per "default", in funzione del settore ATECO di appartenenza, la classe di rischio alto. In tal senso quindi si è considerato una durata di 12 ore per la trattazione dei rischi specifici, e relative misure e procedure di prevenzione e protezione, secondo i contenuti conformi al consolidato modulo 1A+2A della norma CEI 11-27.

È pure riservato uno spazio per gli Altri rischi, diversi da quelli elettrici, a cui sono generalmente esposti "in cantiere" i lavoratori delle imprese installatrici degli impianti elettrici, estrapolati dall'elenco riportato al punto 4 dell'accordo Stato Regioni per i contenuti della formazione specifica. Il corso viene erogato su delega dei datori di lavoro.

In relazione a ciò, l'UNAE Piemonte e Valle d'Aosta ritiene opportuno proporre, un nuovo ciclo di corsi conformi all'accordo n. 221 del 21/12/2011 della Conferenza Stato-Regioni e al modulo 1A + 2A della Norma CEI 11-27 III ed., conferendo a tali corsi la validazione prevista al proprio Sistema di Gestione della Qualità certificato UNI EN ISO9001:2000 per la progettazione ed erogazione di attività formative EA37, dall'istituto QUASER.

Gli obiettivi sono:

- Fornire le conoscenze di base in materia di sicurezza elettrica agli addetti delle imprese che operano nel comparto elettrico
- Fornire un supporto documentale ai Datori di Lavoro (DL) per l'espletamento degli obblighi di valutazione del personale relativamente al conferimento dei profili professionali PES o PAV, nonché per il rilascio delle attestazioni di idoneità e autorizzazione ad operare sotto tensione in BT, aspetto che alla luce del Testo Unico della Sicurezza ha acquisito una ancor più stringente validità.

È prevista la compilazione di un questionario di verifica finale dell'apprendimento. L'esito del test, non ostativo del rilascio dell'Attestato di frequenza, viene messo a disposizione del D.L.

La durata del corso è di 16 ore, compresa la verifica finale di apprendimento.
Il relatore è accreditato dal CEI.

Lo svolgimento del corso è subordinato al raggiungimento di almeno 10 iscrizioni.

La quota di partecipazione è di € 280,60 (€ 230,00 + IVA 22%) a persona se l'impresa installatrice è iscritta all'UNAE/IRPAIES ed in regola con il pagamento delle quote annuali e di € 317,20 (€ 260,00 + IVA 22%) a persona per le imprese non iscritte.
Per le imprese iscritte a ANIM/CNA o Confartigianato sarà applicata la somma di € 305,00 (€ 250,00 + IVA 22%) a persona.

Il corso si terrà a Moncalieri (TO) nella sala riunioni messa gentilmente a disposizione da Enel Distribuzione, in Str. Carignano n. 48 nei giorni martedì 10 e giovedì 12 marzo 2015, con orario: 8:30 – 12:30; 13:30 – 17:30.

Le Imprese, Aziende e Installatori interessati a partecipare al corso in oggetto dovranno inviare il modulo di iscrizione qui riprodotto a UNAE Piemonte e Valle d'Aosta – Corso Svizzera 67 – 10143 Torino Tel. 011/746897, Fax 011/3819650, preferibilmente via E-MAIL "info@unae-irpaies.it".

FORMAZIONE

FORMAZIONE LAVORATORI DELLE IMPRESE INSTALLATRICI DI IMPIANTI ELETTRICI

CONFORME ALL'ARTICOLO 37, C. 2 DEL D. LGS. N. 81/2008, ALL'ACCORDO N. 221 DEL 21/1/2011 DELLA CONFERENZA STATO – REGIONI E ALLA NORMA CEI 11-27.

Unae Piemonte e Valle d'Aosta

Corso di aggiornamento, della durata di 8 ore, relativo alla formazione Generale e Formazione Specifica per i lavoratori delle imprese installatrici d'impianti elettrici conforme all'art. 37, c. 7, del D. Lgs. n. 81/08, all'art. 9 dell'Accordo n. 221/2011 della Conferenza Stato-Regioni e all'ed. IV della norma CEI 11-27 (per PES/PAV e PEI)

L'UNAE ha progettato un intervento formativo, della durata di 8 ore, avente come obiettivo l'aggiornamento delle precedenti edizioni del corso erogate con il titolo "Svolgimento di lavori elettrici sotto tensione in BT e fuori tensione e in prossimità in BT e AT".
Tali edizioni erano basate essenzialmente sulla prima stesura della norma CEI EN 50110 e della norma CEI 11-27/1 sperimentale, costituenti in pratica quanto maturato normativamente in materia prima dell'anno 2005.

La IV edizione della norma CEI 11.27, in vigore a partire dal 2014, introduce importanti novità in materia di sicurezza nell'esecuzione dei lavori elettrici. Essa produce il dovuto completo allineamento con la normativa europea (edizione III della norma CEI EN 50110-1), anche con riferimento ai lavori BT sotto tensione.
In particolare recepisce alcuni aspetti del D.Lgs. n. 81/08 introducendo le regole tecniche che consentono una corretta applicazione in deroga degli articoli 83 e 117; la nuova edizione della Norma CEI 11-27, si caratterizza per una maggior chiarezza espositiva e fluidità di lettura delle disposizioni prescrittive.

L'offerta del presente corso di aggiornamento nasce anche dalla necessità di recepire le disposizioni dell'articolo 37 del D. Lgs. n. 81/2008, che prevede un aggiornamento almeno quinquennale con una durata minima di 6 ore.

In relazione a ciò, l'UNAE "lancia" questo corso di aggiornamento per il richiamo del modulo 1A+2A , conferendo a tale corso la validazione prevista dal proprio Sistema di Gestione della Qualità certificato UNI EN ISO9001:2000 per la progettazione ed erogazione di attività formative EA37, dall'istituto QUASER.

Gli obiettivi sono:

- Fornire un richiamo e un aggiornamento sulla normativa tecnica e di legge inerente la sicurezza nell'esecuzione dei lavori elettrici al personale che ha frequentato, prima del 2009, il corso di formazione conforme al modulo 1A + 2A della Norma CEI 11-27
- Fornire aggiornamento su:
    1. La terza edizione della norma CEI EN 50110.
    2. La quarta edizione della norma CEI 11-27.
    3. D. Lgs. del 09/04/2008, n. 81 (TU della sicurezza).
    4. D.M. del 04/02/2012 (lavori sotto tensione > 1 kV)
- Richiami su alcuni fondamenti di sicurezza degli impianti elettrici:
    - contatti indiretti nei sistemi di alimentazione TT,TN e IT.

È prevista la compilazione di un questionario di verifica dell'apprendimento. L'esito del test, non ostativo del rilascio dell'Attestato di frequenza, verrà messo a disposizione del DL.

Sulla scheda di iscrizione è necessario indicare la data in cui il discente ha a suo tempo frequentato il corso: "Svolgimento di lavori elettrici sotto tensione in BT e fuori tensione e in prossimità di impianti AT e BT", conforme al modulo 1A + 2A delle Norme CEI 11-27 della durata complessiva di due giorni.

La durata del corso è di 8 ore circa compresa la verifica finale di apprendimento.
Il relatore è accreditato dal CEI per lo svolgimento dei corsi di formazione sulla Norma CEI 11-27.

Lo svolgimento del corso è subordinato al raggiungimento di almeno 10 iscrizioni.

La quota di partecipazione è di € 170,80 (€ 140,00 + IVA 22%) per persona se l'impresa installatrice è iscritta all'UNAE/IRPAIES ed in regola con il pagamento delle quote annuali e di € 201,30 (€ 165,00 + IVA 22%) a persona per le imprese non iscritte.
Per le imprese iscritte a ANIM/CNA o Confartigianato sarà applicata la somma di € 189,10 (€ 155,00 + IVA 22%) per persona.

Il corso si terrà a Moncalieri (TO) nella sala riunioni messa a disposizione da Enel Distribuzione, in Str. Carignano n. 48 nella giornata di martedì 3 marzo 2015, con orario: 8:30 – 12:30; 13:30 – 17:30.

Le Imprese, Aziende e Installatori interessati a partecipare al corso in oggetto dovranno inviare l'allegato modulo di iscrizione a UNAE Piemonte e Valle d'Aosta – Corso Svizzera 67 – 10143 Torino Tel. 011/746897, Fax 011/3819650, preferibilmente via E-MAIL "info@unae-irpaies.it".

MONDO CEI

NORME E FORMAZIONE

Pubblicate le Varianti alle Norme CEI 0-16 e CEI 0-21

Lo scorso dicembre, il CEI ha pubblicato le Varianti V1 alle Norme CEI 0-16 e CEI 0-21, gratuitamente dal sito CEI (link).

Le varianti riguardano principalmente le prescrizioni applicabili ai sistemi di accumulo di energia elettrica che fanno parte di impianti di produzione.

Lo scopo è di fornire linee guida per l'inserimento dei sistemi di accumulo negli impianti di generazione connessi a reti BT e MT.

Contengono anche le prove necessarie affinché tali sistemi di accumulo siano compatibili con le necessità di sicurezza del servizio delle reti cui sono connessi.

Ricordiamo, in particolare che la:

- Norma CEI 0-21 esplicita le regole tecniche per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti alle reti di distribuzione di energia elettrica in Bassa Tensione (BT) del territorio nazionale; si applica a tutte le reti delle imprese distributrici di energia elettrica.
- Norma CEI 0-16 esplica le regole tecniche per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti di distribuzione di energia in Alta e Media tensione (AT e MT) del territorio nazionale; si applica a tutte le reti delle imprese distributrici di energia elettrica.

Le Norme, complete delle Varianti, sono richiamate dalla Delibera 642/2014/R/eel del 18 dicembre 2014 dell'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico, a cui si rimanda per i dettagli delle date di applicazione obbligatoria.

Convegni di formazione gratuita CEI 2015: Prestazioni funzionali, prestazioni energetiche e sicurezza nei sistemi elettrici. Aggiornamento Normativo

Nell'ambito delle attività istituzionali di diffusione della cultura tecnica, il CEI ha programmato per il 2015 un calendario di 10 Convegni di formazione gratuita rivolti agli addetti del settore e dedicati quest'anno agli aggiornamenti normativi in merito alle prestazioni funzionali, energetiche e di sicurezza nei sistemi elettrici.

Gli argomenti dei Convegni 2015, che vedono la collaborazione dei principali protagonisti del settore, trattano le norme CEI di più recente pubblicazione e approfondiscono in particolare i seguenti temi:

- La progettazione, costruzione ed esercizio delle cabine elettriche d’utente, con riferimento alle novità introdotte dalla nuova edizione della Guida Tecnica CEI 99-4
- Il contributo dell’elettrotecnologia alla prestazione energetica con particolare riferimento ai dettami del Decreto Legislativo n. 102 del 4 luglio 2014
- L’illuminazione di emergenza
- Gli impianti elettrici nei locali adibiti ad uso medico, oggetto di una nuova variante della Norma CEI 64-8

I Convegni di formazione gratuita CEI 2015 si svolgeranno secondo il seguente calendario:

Milano - 20 febbraio
Cagliari - 12 marzo
Padova - 24 marzo
Firenze - 16 aprile
Roma - 7 maggio
Bologna - 20 maggio
Catania - 4 giugno
Bari - 10 giugno
Torino - 8 ottobre
Trieste - 22 ottobre

Programmi e locandine dettagliate di ciascun convegno saranno periodicamente pubblicate sul sito CEI www.ceiweb.it alla voce “Eventi”>“Convegni di formazione gratuita”.
Da questa pagina sarà possibile iscriversi gratuitamente a ciascun incontro.

COMITATO
ELETTROTECNICO
ITALIANO

RUBRICA

ENGLISH FOR ELECTRICIANS & CO.



LEMMI E SIGLE IN LINGUA INGLESE, DIFFUSE DALLE NORME TECNICHE.

Antonello Greco.

Sempre più spesso le norme tecniche si arricchiscono di nuovi termini che derivano dalla lingua inglese, merito della standardizzazione delle norme a livello internazionale.

Il motivo di questa piccola rubrica? Cercare di rendere familiari le nuove sigle ed i lemmi che stanno divenendo linguaggio comune e che sempre più spesso ritroviamo nelle definizioni normative delle nostre norme tecniche … nella speranza di rendere più agevole il nostro mestiere.

Il termine che voglio proporvi è **MPPT - Maximum Power Point Tracker.**
Secondo quanto indicato all'articolo 3.51 della Norma Cei 82-25:2010-09 è l'“*inseguitore della massima potenza. Dispositivo di comando dell’inverter tale da far operare il generatore fotovoltaico nel punto di massima potenza. Esso può essere realizzato anche con un gruppo di conversione statico separato dall’inverter, soprattutto negli impianti non collegati ad un sistema in c.a.*”

Alla prossima.

RUBRICA

TACCUINO ...



Antonello Greco.

Illuminazione di emergenza

L'illuminazione di emergenza è tra gli elementi indispensabili per garantire la sicurezza delle persone, in un ambiente o edificio, qualora si presentino situazioni di pericolo.
I professionisti della sicurezza sanno quanto sia importante, nelle situazioni d'emergenza, la tempestiva reazione delle persone coinvolte e degli apparati di soccorso.
Da sempre l'illuminazione di emergenza fornisce un contributo indispensabile ad una efficace gestione di quelle situazioni che, improvvisamente, possono trasformare le nostre normali attività in possibili condizioni di pericolo.
L'illuminazione di emergenza non è solo illuminazione ma qualcosa di più: un impianto correttamente progettato garantisce sicurezza e salvaguardia della nostra incolumità.
Al fine di diffondere una maggiore conoscenza per un'installazione a regola d'arte dei sistemi di illuminazione di emergenza, l'Associazione Nazionale Produttori Illuminazione ha pubblicato l'opuscolo "Illuminazione di emergenza - La manutenzione, un'esigenza e un dovere".

ITT - incontri tecnici 2015

Pubblicato il calendario degli incontri dedicati agli aggiornamenti legislativi e normativi di TuttoNormel.
In programma quest'anno la presentazione della variante alla norma CEI 64-8: una nuova sezione dedicata alla sicurezza e affidibilità dei circuiti ausiliari e la revisione di alcuni articoli relativi ai locali medici. Alcune riflessioni sull'abrogazione della guida CEI 81-3 e presentazione della soluzione TuttoNormel per i valori di Ng.
Molti utenti attivi (generazione distribuita) devono richiedere la qualifica SEU o SEESEU. Uno slalom per raggiungere il traguardo tra le tante delibere dell'Autorità e le regole applicative del GSE. L'incontro è un'occasione per stabilire un colloquio frontale con i tecnici ad alto livello del GSE.
Nel pomeriggio si passa all'efficienza energetica per individuare i punti che in pratica interessano il settore elettrico, le relative ricadute e opportunità di intervento sugli impianti elettrici.
Il tema successivo riguarda i provvedimenti antincendio nella cabina di trasformazione, anche alla luce delle ultime disposizioni del Ministero dell'interno.
L'ultima relazione è dedicata ai punti critici nell'applicazione della norma sugli impianti di rivelazione incendio.
Per conoscere il programma ed il calendario degli incontri consultare l'apposita sezione.

Controcopertina

Tavole e Tabelle
di Antonello Greco.

Fattori di conversione

Fattori di conversione per la massa

Da:	kg	t	lt	st	lb
A:	*multipli di:*				
kg	1,0	0,0010	$9{,}84 \cdot 10^{-4}$	$1{,}102 \cdot 10^{-3}$	2,2046
t	1.000,0	1,0	0,9840	1,1023	2204,6
lt	1.016,0	1.016,0	1,0	1,1200	2.240
st	907,2000	0,9072	0,8930	1,0	2.000,0
lb	0,4540	$4{,}54 \cdot 10^{-4}$	$4{,}46 \cdot 10^{-4}$	$5{,}0 \cdot 10^{-4}$	1,0

t = ton (tonnellata) – unità di misura non impiegata nel SI.
lt = long ton - unità di misura del Sistema imperiale britannico
st = short ton - unità di misura degli USA
lb = libbra - unità di misura del Sistema imperiale britannico

Fattori di conversione per il volume

Da:	gal U.S.	gal U.K.	bbl	ft^3	l	m^3
A:	*multipli di:*					
gal U.S.	1,0	0,8327	0,0238	0,1337	3,7850	0,0038
gal U.K.	1.201,0	1,0	0,0286	0,1605	4,5460	0,0045
bbl	42,0	34,97	1,0	5,6150	159,0	0,1590
ft^3	7,48	6.229,0	0,1781	1,0	28,3	0,0283
l	0,2642	0,22	0,0063	0,0353	1,0	0,0010
m^3	264,20	220,0	6,2890	35,3147	1.000,0	1,0

gal U.S. = gallone americano (USA)
gal U.S. = gallone inglese (UK)
bbl = barile
ft = foot (piede) - unità di misura del Sistema imperiale britannico)
l = litro

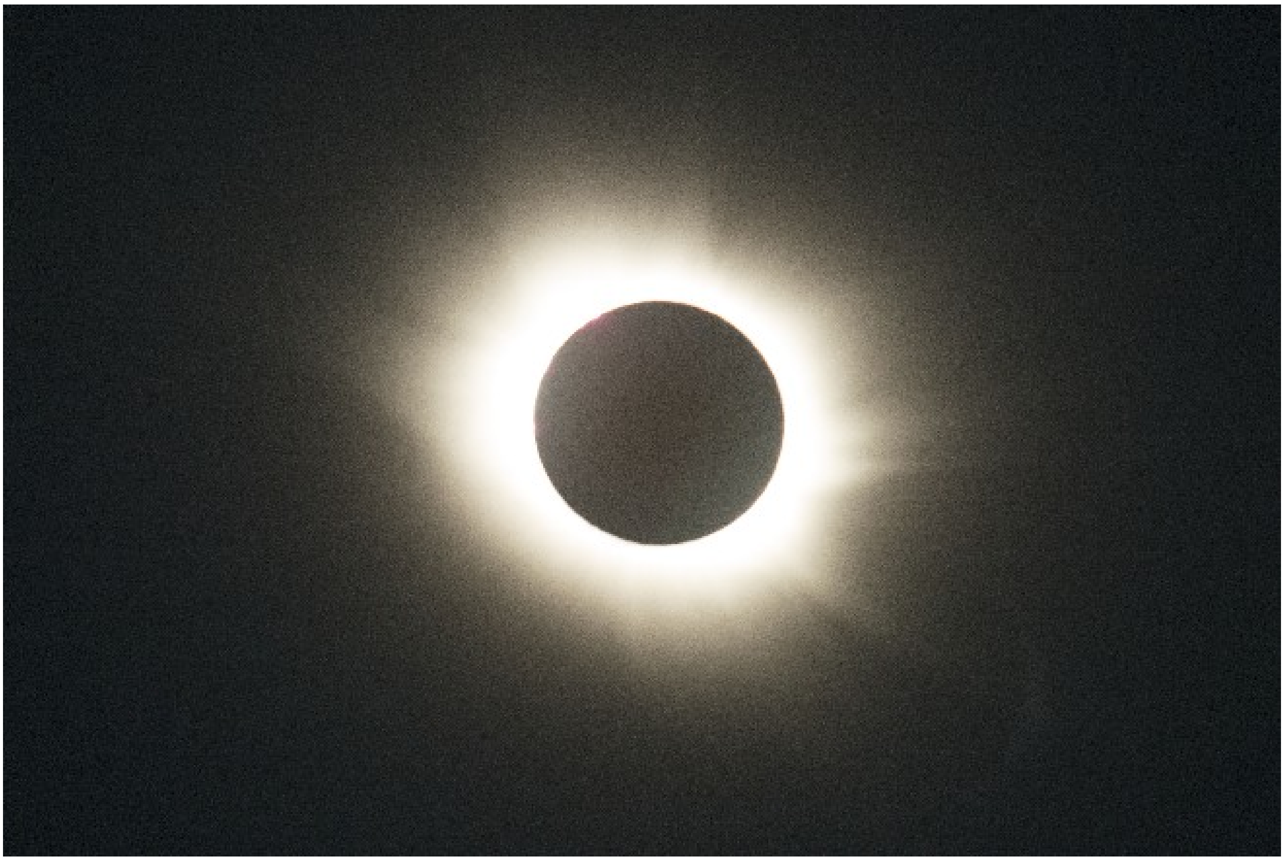
Fonte: IEA – Key World Energy Statistics 2014

Persona esperta in ambito elettrico (PES)

Persona con istruzione, conoscenza ed esperienza rilevanti tali da consentirle di analizzare i rischi e di evitare i pericoli che l'elettricità può creare (Norma Cei 11-27:2014-01).

Notiziario Aiel Irpaies

ORGANO UFFICIALE DI INFORMAZIONE TECNICA DELL'UNAE
Istituto Nazionale di Qualificazione delle Imprese d'Installazione di Impianti



ANNO XLVI
N. 2 – MARZO/APRILE 2015

EDITORIALE

«La rete elettrica italiana ha superato a pieni voti il test per le "smart grids" rappresentato dall'eclissi di sole» (www.terna.it)
L'eclissi del giorno 20, nell'eccezionalità dell'evento (visibile anche dal nostro paese, nubi permettendo), ha rilevato un aspetto inaspettato: possibili criticità nell'esercizio della rete di trasmissione nazionale.
Come noto, l'eclissi ha interessato l'emisfero settentrionale e ha coinvolto due dei maggiori paesi produttori mondiali di energia da fonte solare, la Germania e l'Italia (primo e terzo posto).
La criticità annunciata riguardava l'oscuramento del Sole da parte del nostro satellite (per circa 3 ore). A consuntivo, nella fase iniziale dell'eclissi la produzione fotovoltaica europea è passata da 27.000 MW a 12.000 MW (momento di massimo oscuramento), per poi salire a 37.000 MW quando il sole è tornato a irraggiare il continente.
In Italia, il fenomeno astronomico ha comportato nella prima fase dell'eclissi la perdita di 3.000 MW di produzione fotovoltaica, cui ha fatto seguito nella seconda fase una risalita di oltre 5.000 MW.
Per gestire la riduzione repentina di produzione fotovoltaica nella rete europea (la rete interconnessa più grande del mondo), nel nostro paese è stato attivata la procedura RIGEDI-GDPRO (prevista dal Codice di Rete di Terna) che ha interessato circa il 25% della potenza fotovoltaica installata in Italia. Il provvedimento ha «*consentito a quasi 10.000 impianti fotovoltaici italiani di contribuire, simultaneamente, alla gestione della sicurezza del sistema elettrico, coerentemente con l'evoluzione in atto verso un modello di smart grids che fa dell'Italia un paese all'avanguardia, anche grazie ad un quadro normativo-regolatorio che spinge in questa direzione*» (Fonte: TERNA).
Passato il "pericolo" (figlio di paure e suggestioni di leggende antiche), godiamo nuovamente il nostro bel Sole ...
Buon lavoro.

Antonello Greco.

Notiziario AIEL IRPAIES
Iscritto il 1 agosto 1970 al n. 2107
del "Registro dei giornali periodici" del Tribunale Torino
Direttore Responsabile: Antonello Greco
Chiuso in redazione il 30 marzo 2015
Distribuito gratuitamente su: **www.unae.it**
Proprietario: UNAE Piemonte e Valle d'Aosta
Presidente: Antonio Serafini
Redazione: C.so Svizzera 67 – 10143 Torino
Tel. 011 746897 – fax. 011 3819650
Codice Fiscale 80099330013
Partita IVA 07651840014
e-mail: **info@unae-irpaies.it**
Si informano i soci UNAE che è possibile ricevere l'avviso dell'avvenuta pubblicazione via e-mail comunicando il proprio indirizzo a: **info@unae-irpaies.it**

INDICE

IN COPERTINA

Eclisse totale di sole ripresa dalla base artica CNR di Ny Alesund, isole Svalbard, circa 1000 km - Fonte CNR- Consiglio Nazionale delle Ricerche

QUANTE NE SA

COME SCEGLIERE UNO SCARICATORE DI SOVRATENSIONI?

L'ESPERTO RISPONDE

Eliana Rossini: Product Manager Apparecchi Modulari ABB S.p.a.
ABB SACE Division
Articolo tratto dal periodico Day by DIN di ABB S.p.A. - n. 3|14

Le scariche atmosferiche sono un fenomeno naturale di grande portata. I fulmini rilasciano una potenza che può raggiungere diverse centinaia di gigawatt e possono avere un effetto distruttivo o perturbatore sugli impianti elettrici situati a diversi chilometri di distanza dal punto in cui si manifestano.
Le scariche atmosferiche possono determinare diversi fenomeni in un impianto elettrico, risultato della fulminazione sia diretta che indiretta.

Fulminazione diretta dei sistemi esterni di protezione (LPS, Lightning Protection System) o di parti conduttrici esterne collegate a terra (antenne, condutture metalliche, eccetera).
Accoppiamento galvanico
Quando un fulmine colpisce direttamente un parafulmine o il tetto di un edificio dotato di impianto di messa a terra, la corrente si disperde a terra e attraverso le linee di alimentazione.

Lo sapevi che?



In un quadro generale è sempre meglio prevedere uno scaricatore di Tipo 1?
Dipende. In un edificio pubblico o in un fabbricato industriale di grandi dimensioni, molto probabilmente l'analisi del rischio secondo la CEI 81-10 prevederà l'installazione di un LPS, acronimo di "Lightning Protection System", ovvero di un parafulmine o una gabbia di Faraday.
In tal caso, lo scaricatore di Tipo 1 sarà necessario per proteggere dai danni dovuti alla fulminazione diretta dell'edificio. Se, invece, non è previsto alcun LPS, l'installazione di un SPD di Tipo 1 nel quadro generale comporterà un aggravio notevole di costo, senza apportare alcun beneficio: semplicemente, non interverrà mai…!

La resistenza del sistema di messa a terra, nel disperdere la corrente del fulmine, provoca un aumento della tensione del conduttore di protezione di terra (PE) fino a diverse migliaia di Volt (effetto ohmico). D'altra parte, il potenziale dei conduttori attivi rimane 230 V per le fasi e zero per il neutro (potenziale remoto del trasformatore). Le apparecchiature elettriche collegate tra la rete di alimentazione e la terra possono perdere isolamento e fare fluire parte della corrente del fulmine, eventualità che provoca il loro danneggiamento.

Fulminazione diretta delle linee aeree.
Accoppiamento conduttivo

Quando un fulmine colpisce una linea aerea di bassa tensione, questa è interessata da correnti di forte intensità che penetrano negli edifici dando origine a sovratensioni elevate. La grande quantità di energia che entra direttamente negli impianti provoca guasti alle apparecchiature elettriche o elettroniche collegate alla rete di alimentazione.
I danni causati dalla fulminazione diretta sono generalmente ingenti, con perdite economiche notevoli. Ad esempio, i quadri elettrici possono incendiarsi e provocare la devastazione delle attrezzature industriali, se non addirittura dello stesso edificio che le ospita.

Fulminazione indiretta.
Accoppiamento induttivo

Il campo elettromagnetico, creato dalle scariche atmosferiche nelle vicinanze delle linee aeree o degli impianti elettrici, genera una sovratensione in ogni spira del circuito.
Le linee aeree presentano delle spire in quanto il neutro o il PE sono collegati ripetutamente a terra (ogni due o più pali).
Anche i fulmini che colpiscono il sistema esterno di protezione contro le scariche atmosferiche di un edificio (LPS) provocano una sovratensione nelle spire formate dai cavi dell'impianto elettrico.
In un raggio di diverse centinaia di metri o di chilometri, anche il campo elettromagnetico generato da un fulmine nelle nubi può creare bruschi aumenti di tensione.
In questi casi, i danni, meno spettacolari rispetto ai casi precedenti, interessano in modo irreversibile le apparecchiature elettroniche più sensibili, quali computer, fotocopiatrici, sistemi di sicurezza o di comunicazione.
La scelta del dispositivo di protezione dalle sovratensioni dipende da una serie di criteri definiti in fase di valutazione del rischio di fulminazione, processo che consente l'individuazione dei requisiti di protezione dalle sovratensioni.

Quando è necessario provvedere ad una protezione?

Bisogna tenere conto innanzitutto dei requisiti degli standard; all'analisi di questi si possono aggiungere le raccomandazioni basate sull'esperienza industriale di ABB.
I criteri presi in considerazione consistono nella valutazione del rischio di una fulminazione diretta su un edificio o in prossimità dello stesso. Tra i vari elementi occorre analizzare anche l'aspetto finanziario legato all'eventuale distruzione delle apparecchiature e alla perdita temporanea di operatività. Anche nel caso in cui la protezione non fosse indispensabile, è opportuno sottolineare come, pur essendo impossibile raggiungere una situazione di rischio zero, sia sempre utile prevedere un mezzo di protezione.
Nel caso in cui sia raccomandata una protezione contro i fulmini, è sufficiente selezionare il prodotto appropriato ed installarlo.
La scelta dell'apparecchio di protezione dalle sovratensioni viene effettuata sulla base di diversi elementi:

- la tipologia di fulminazione, diretta o indiretta;
- il livello di protezione (U_p);

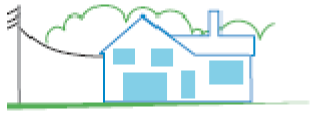
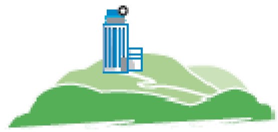
- la capacità di scarica: I_{imp} oppure I_n (onda ad impulso 10/350 µs o 8/20 µs);
- il sistema di messa a terra della rete;
- le tensioni di esercizio (U_c e U_T).
- le opzioni e gli accessori (indicatore di fine vita, cartucce estraibili, riserva di sicurezza, segnalazione a distanza).

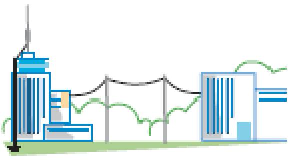
Gli scaricatori di sovratensioni di Tipo 1 forniscono protezione all'ingresso per installazioni in zone ad alta frequenza di fulminazione e sono tipicamente utilizzati nei quadri di distribuzione primaria per proteggere dalla fulminazione diretta.

Gli scaricatori di sovratensioni di Tipo 2 sono adatti all'installazione all'origine dell'impianto, nei quadri intermedi e vicino alle apparecchiature terminali e per proteggere dalla fulminazione indiretta.

Raccomandazioni per l'impiego degli scaricatori di sovratensione

Criteri ambientali

			
Contesto	L'edificio dispone di un parafulmine	Ng > 2,5 e linee elettriche aeree	Edificio ubicato in una regione montuosa
Raccomandazioni di installazione di ABB	SPD vivamente raccomandato	SPD vivamente raccomandato	SPD raccomandato
Tipo di apparecchio di protezione dalle sovratensioni	Tipo 1	Tipo 1 o Tipo 2	Tipo 1 o Tipo 2 (70 kA)

			
Contesto	Elemento superiore a 20 m di altezza a meno di 50 m dall'edificio da proteggere	Meno di 500 m in linea diretta separano il parafulmine ed il quadro elettrico principale dall'edificio da proteggere	Meno di 50 m di terreno separano il parafulmine dall'edificio da proteggere
Raccomandazioni di installazione di ABB	SPD raccomandato	SPD raccomandato	SPD raccomandato
Tipo di apparecchio di protezione dalle sovratensioni	Tipo 1 o Tipo 2	Tipo 1 o Tipo 2	Tipo 1 o Tipo 2 (70 kA)

Per ulteriori informazioni è possibile consultare la "Guida pratica per la protezione contro le sovratensioni" pubblicata da ABB.

CURIOSITÀ

EVOLUZIONE NORMATIVA

CHE NE DIRESTE DI FARE UN VIAGGIO NEL PASSATO E RECUPERARE LE RADICI DELL'EVOLUZIONE NORMATIVA?
ALLACCIATE LE CINTURE DI SICUREZZA E COMINCIAMO...

Antonello Greco.

Ultimamente mi è accaduto di curiosare fra alcuni vecchi volumi conservati in cantina. Perché ve ne parlo? Per raccontarvi l'enorme piacere che mi ha fatto rileggere alcuni di questi libri vetusti, nei quali ho ritrovato, però, un pezzo della nostra storia, dell'evoluzione normativa compiutasi in questi ultimi cento anni.
Devo subito confessarlo: la scusa con cui avevo aperto quegli scatoloni era ritrovare una vecchia norma Cei, di quelle ancora stampate in formato A5, con la copertina colorata: la norma Cei 11-11 "Impianti elettrici negli edifici civili". Sapevo di averla riposta lì, tempo addietro, ma si sa, quando si cerca qualcosa di importante come al solito non la si ritrova.
Beh, quella norma tecnica alla fine l'ho trovata e insieme a lei ho scovato altre norme tecniche, inscatolate con alcuni volumi ingialliti e impolverati... e così si è scatenata la curiosità!

Frequenza nominale

La prima tappa che vorrei proporvi è un viaggio alla scoperta della frequenza nominale.
La Norma Cei 0-21:2014-09 "*Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica*" ci ha spiegato come le unità di produzione distribuita possano partecipare al controllo della tensione e come debba essere modificato il range di funzionamento in funzione delle variazioni di frequenza (Allegato A70 del Codice di Rete della società TERNA Spa approvato con la Delibera 84/2012/R/eel pubblicata il 09 marzo 2012).
Ecco la proposta: vi siete mai domandati quando la frequenza nominale delle reti elettriche è stata unificata a 50 Hz?
La mia curiosità è nata istintivamente ritrovando la tabella "*Tensioni e frequenze in uso nei capoluoghi di provincia italiani (1946)*" tratta dal "*Vademecum pratico dell'elettricista*"[1] che un caro amico di Milano mi aveva digitalizzato e spedito qualche tempo prima.
Così avevo "scoperto" che le reti di distribuzione di bassa tensione esercite dalle prime società elettrocommerciali italiane avevano spesso tensioni e frequenze diverse.
Il motivo in parte lo si poteva intuire.
Le prime reti, si pensi ad esempio all'illuminazione di Piazza Duomo con la Centrale di Via Santa Radegonda a Milano, erano reti "isolate" che alimentavano esclusivamente impianti elettrici costruiti ad hoc.
Impianti utilizzatori, per lo più illuminazione di vie, piazze e vetrine commerciali, concentrati in porzioni circoscritte di territorio urbano, i cui impianti di produzione erano localizzati nei pressi dell'utilizzatore (generazione diffusa).

[1] ingg. C. Volpi e T. Battaglia – Editore Ulrico Hoepli, Milano 1947.

La successiva estensione di queste reti e la necessità di concentrare la generazione in centri di produzione, le centrali idroelettriche, poi, hanno caratterizzato le singole reti, la cui tensione e frequenza erano strettamente collegate alle caratteristiche di questi generatori.
Le cose cambiarono quando, nel 1942, venne emanata la Legge 7 dicembre 1942, n. 1745 "*Unificazione delle frequenze degli impianti elettrici*", Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana – serie generale - n. 32 del 9 febbraio 1943.
Ecco come veniva illustrato il problema relativo al cambio della frequenza nel volume: "Unificazione della frequenza"[2].

*"**Significato del cambio della frequenza***

Con legge del 7 dicembre 1942, n. 1745, il Ministro dei Lavori Pubblici decretava che entro un decennio, tutti gli impianti dl produzione, distribuzione e utilizzazione di energia elettrica a corrente alternata avrebbero dovuto funzionare alla frequenza unificata di 50 periodi al secondo.
Questo provvedimento, già auspicato dai tecnici e dalle Società distributrici d'energia, decretato dopo accurati e profondi studi, sta per avere ormai pratica attuazione in tutta Italia.

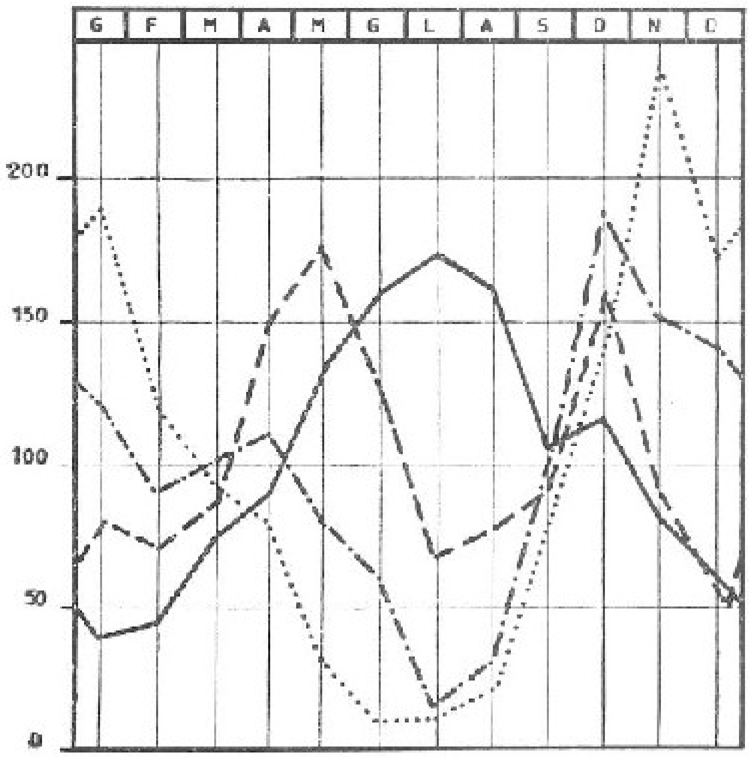


Fig. 1 - Tipi pluviometrici italiani
Continentale: Dobbiaco
Sublitoraneo alpino: Saluzzo
» Appenninico: Roma
Marittimo: Siracusa

Il problema dell'unificazione della frequenza, affrontato con la massima serietà e decisione anche se ha comportato oneri più o meno gravi agli interessati, è sostanzialmente un problema di sicurezza di esercizio, perché assicura in ogni tempo la continuità della fornitura di energia.
Infatti la produzione di energia in Italia è affidata ai due tipi classici d'impianti: idraulico e termico, questo ultimo con funzioni, almeno fino a pochi anni fa, integrative nei periodi di minor produzione delle centrali idrauliche.
Se prendiamo in considerazione le caratteristiche degli impianti idraulici notiamo che, a causa della loro distribuzione lungo la penisola, essi sono soggetti a variazioni di produzione a carattere stagionale, dipendenti dalla posizione geografica del suddetti impianti, cioè dal clima delle zone in cui sono situati, in ultima analisi dalle precipitazioni (fig. 1).
Si possono definire tre regimi di precipitazioni per il nostro Paese:

- *clima continentale, proprio di alcune regioni delle Alpi Lombarde e Tridentine, che presenta un massimo di precipitazioni estive e un minimo invernale;*
- *clima sub-litoraneo, con massimi primaverile e autunnale e minimi estivo e invernale, più o meno accentuati secondo che si tratti delle regioni alpino, prealpino e del versante padano a queste sottostanti (clima sub-literaneo alpino) oppure del versante appenninico della valle padana e dall'Italia peninsulare in genere (clima sub-litoraneo appenninico);*

[2] Giancarlo Dehò – Editoriale Delfino, Milano (II ristampa della III edizione) 1960.

- *clima marittimo, dominante sulle coste e sulle isole, con un massimo di precipitazioni invernali e un minimo estivo.*

Le centrali ad acque fluente, che sono le più sensibili a queste variazioni di precipitazioni e che d'altra parte sono sostanzialmente impiegate per utilizzare la massima portata del corso d'acqua, possono provvedere, qualora collegate a una rete nazionale, all'integrazione dell'energia nelle zone di maggior richiesta, creando un continuo e benefico scambio di energia tra, le varie zone climatiche, tale da permettere un più razionale sfruttamento degli impianti idroelettrici stessi.

In questi anni di dopoguerra un problema identico si agita in piano internazionale dove, con aspetti naturalmente più ampi, si tende a creare una rete di interconnessione tra gli Stati europei, tale da consentire il più rapido e efficace scambio tra Paesi a differente tipo di produzione e diverso fabbisogno di energia elettrica. Per la soluzione di questi problemi, fondamentale è l'unificazione delle frequenze e delle tensioni, che permette appunto la messa in parallelo delle centrali dislocate nella Penisola e, ci auguriamo, nell'Europa.

E' stata scelta come frequenza unificata quella di 50 p/s in base al maggior numero e alla maggiore importanza degli impianti funzionanti con questa frequenza.

La sopracitata legge n. 1745 prescriveva che gli impianti di nuova costruzione dovessero essere previsti per il funzionamento a 50 Hz, pur lasciando per il decennio 1942-52 la libertà di funzionare a frequenza diversa.

La ricostruzione degli impianti di produzione distrutti o danneggiati dalla guerra ha facilitato, in un certo e triste senso, l'applicazione della legge, perché logicamente gli impianti ricostruiti sono stati previsti per il funzionamento a tensione unificata.

Il problema dell'unificazione della frequenza pone numerose questioni che sono raccolte e affrontate con interesse generale.

I vantaggi dell'unificazione sono immediati sia per le case costruttrici dei motori, sia per gli utenti.

Per le case costruttrici l'unità di frequenza significa unificazione di listini, di costruzione — poiché non sempre è possibile allineare le serie dei motori in modo da ottenere motori di caratteristiche simili pur funzionando a 42 o 50 Hz — alleggerimento di magazzino, sia come materiale, sia come disegni o relativi moduli, semplificazione dell'attrezzatura di prova, dovendosi eseguire prove senza necessità di cambio di frequenza.

Per gli utenti, l'unificazione delle frequenze permetterà l'impiego di macchine più veloci e quindi più leggere, cioè meno costose, l'unificazione delle installazioni anche se poste in regioni tra loro lontano, quindi con possibilità di scorta molto maggiori.

D'altra parte in linea di massima agli utenti non devono spaventare le variazioni delle caratteristiche di un motore nel passaggio a funzionamento a 50 Hz perché spesso il motore lavora ancora in condizioni tali da non destare preoccupazioni.

Ma vediamo come si ripercuote sull'utilizzazione il passaggio da 42 a 50 Hz. Gli utenti, dal punto di vista elettrico possono essere classificati in due grandi categorie:

- *utenti che richiedono tensione costante;*
- *utenti per i quali è più facile il funzionamento con tensione proporzionale alla frequenza.*

Alla prima categoria appartengono gli utenti che usufruiscono di impianti di illuminazione, apparecchi elettrodomestici, forni elettrici a resistenza e in generale gli impianti dl utilizzazione, a carattere reostatico; alla seconda categoria gli utenti che si servono di macchine elettriche e apparecchiature in generale.

La distinzione è logica, poiché, mentre il funzionamento delle utenze a carattere reostatico dipende sostanzialmente dalla tensione di alimentazione e non è legato alla frequenza, per i motori o per le apparecchiature in genere dove intervengono fenomeni a carattere induttivo, la variazione della frequenza è particolarmente sentita e comunque, come si vedrà in un'analisi più dettagliata, tale da far preferire senz'altro il funzionamento a tensione proporzionale alla frequenza".

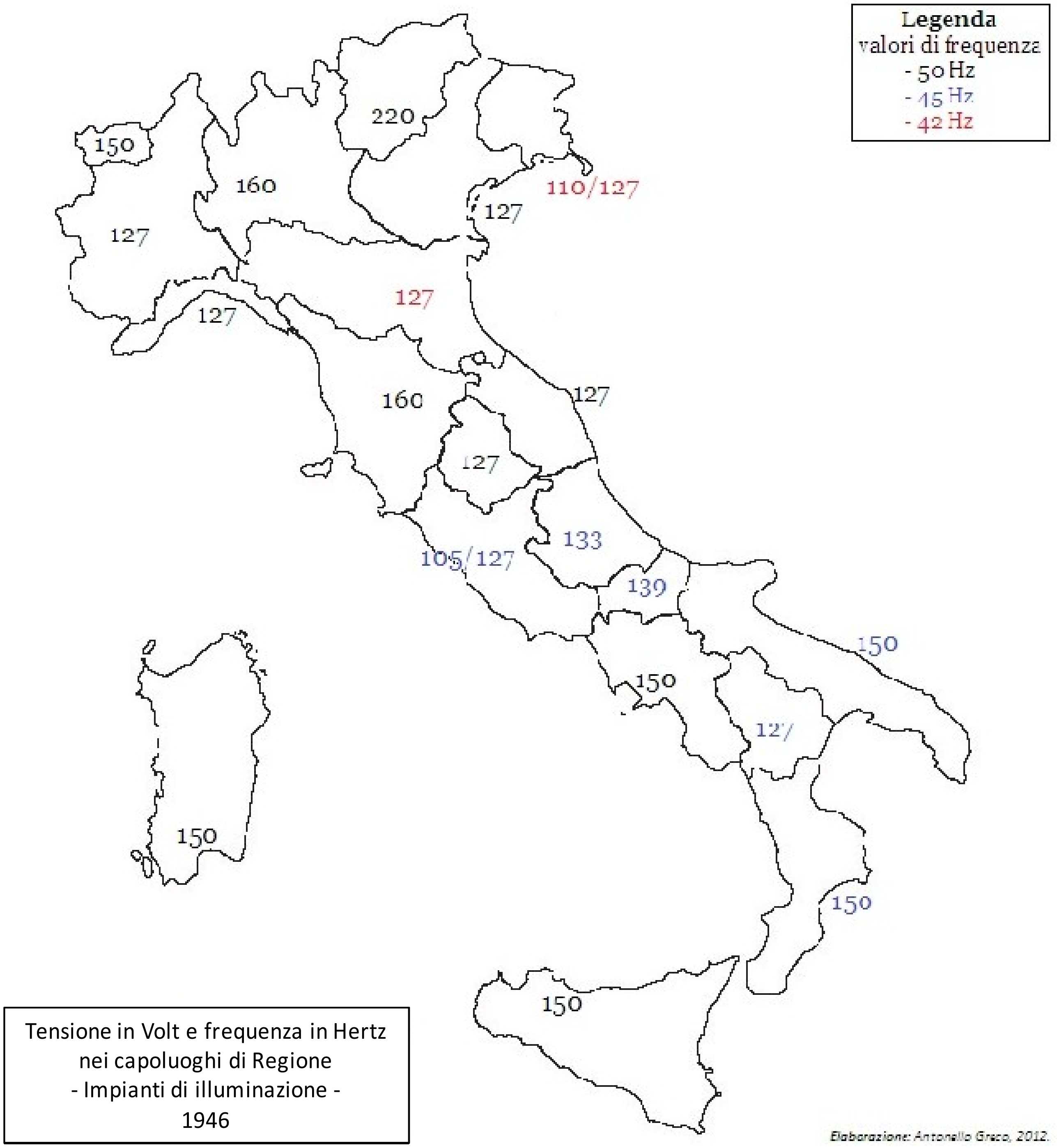


Figura 2: Tensioni e frequenze in uso nei capoluoghi di Regione italiani impianti di illuminazione (1946).

Tensione nominale

Il secondo viaggio prende spunto dal decreto legge 24 gennaio 2012, n. 1 "*Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività*" che recita:

"*4. A far data dall'entrata in vigore del presente provvedimento, sono abrogate le disposizioni di cui alla legge 8 marzo 1949, n. 105, recante "Normalizzazione delle reti di distribuzione di energia elettrica a corrente alternata, in derivazione, a tensione compresa fra 100 e 1.000 volt.*

5. Dalla medesima data di cui al comma 4, si intende quale normativa tecnica di riferimento per i livelli nominali di tensione dei sistemi elettrici di distribuzione in bassa tensione la norma CEI 8-6, emanata dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) in forza della legge 1° marzo 1968, n. 186" (Art.

21 - Disposizioni per accrescere la sicurezza, l'efficienza e la concorrenza nel mercato dell'energia elettrica).

Ecco la proposta: qual'era la tensione nominale delle reti di distribuzione di bassa tensione prima dell'unificazione?

Come già accennato, la risposta l'avevo trovata nella tabella riportata nel "*Vademecum pratico dell'elettricista*" di cui riproduco un'elaborazione sotto forma di cartina geografica (figura 2).

Basta dare un'occhiata per scoprire che le tensioni nominali variavano, per i motivi sopraccitati, da città a città, o meglio, da società (elettrocommerciale) a società, proprio in virtù della diffusione di reti locali non interconnesse.

Giova ricordare che l'esigenza di unificare le reti di trasmissione e di distribuzione prese avvio proprio in quegli anni e si concretizzò nell'"i*stituzione dell'ente nazionale per l'energia elettrica e trasferimento ad esso delle imprese esercenti le industrie elettriche (Legge 6 dicembre 1962, n. 1643).*

L'articolo 1 della legge recita: "È istituito l'ente nazionale per l'energia elettrica (ENEL), al quale è riservato il compito di esercitare nel territorio nazionale le attività di produzione, importazione ed esportazione, trasporto, trasformazione, distribuzione e vendita dell'energia elettrica da qualsiasi fonte prodotta...".

Tensioni di alimentazione differenti costituivano un problema sia per gli utenti della rete elettrica che per i produttori di apparecchi elettrici, costretti a produrre prodotti diversi città per città (o quasi) o dotare i propri apparecchi di opportuni "adattatori".

A tale proposito vorrei ricordare come, una rivista[3] di qualche anno prima suggeriva come risolvere il problema delle variazioni di tensioni di alimentazione di un diffusissimo apparecchio utilizzatore, la radio:

"***Come premunirsi contro le variazioni di tensione della rete elettrica d'illuminazione***

Una delle cause di maggior disturbo per i radio amatori, e il maggiore pericolo per l'incolumità delle valvole termoioni che consiste nell'instabilità della tensione di molte reti elettriche: fatto questo che ha acquistato grandissima importanza da quando quasi tutti gli apparecchi radio vengono alimentati in alternata.

C'è un mezzo relativamente semplice per rimediare a queste «sopratensioni»: si tratta di valvole regolatrici speciali. Queste valvole sono costituite da un filamento di una lega di ferro chiuso in un bulbo contenente un'atmosfera composta quasi esclusivamente da idrogeno. In quest'atmosfera un filo di ferro si presenta come un vero e proprio regolatore quando viene attraversato da una corrente. La sua resistenza, infatti, alimenta o diminuisce a seconda della tensione che viene applicata alle sue estremità. Supponiamo che una simile valvola regolatrice si trovi in serie in un circuito di alimentazione di un apparecchio ricevitore costruito per una tensione di 110 Volts. Se la tensione della rete passa a 125 Volts, si avrà una sopratensione del 15% circa, il che porterebbe i filamenti delle valvole, che dovrebbero funzionare a 4 Volts, a sopportare una tensione di 4,6 Volts, pericolosissima per la loro incolumità o, quanto meno, per la loro durata. Ma, sotto l'azione di questo aumento di voltaggio, la resistenza del filo di ferro aumenta, e in tal modo la tensione ai serrafili del trasformatore di alimentazione si trova automaticamente ricondotta a 110 Volts.

Se, invece, la tensione della rete diminuisce, ecco che la resistenza del filo di ferro diviene pressoché nulla, e la deficienza si trova compensata. Naturalmente, la valvola produce una certa caduta di tensione, che nei modelli più correnti, può raggiungere la quarantina di Volts. Non si può, quindi, applicare tale valvola direttamente in serie sul primario del trasformatore di alimentazione, ma occorre introdurre nel circuito anche un trasformatore elevatore di tensione, che riporti la tensione di alimentazione al valore originario. Data una rete di 110 Volts, questo trasformatore

[3] La Radio – settimanale illustrato, n. 7 – 30 ottobre 1932.

dovrà avere un primario per circa 70 Volts, e un secondario appropriato alla tensione normale per la quale è adatto l'apparecchio ricevitore.
Per la scelta della valvola regolatrice occorre tener conto del suo consumo, che è bene sia quanto più è possibile eguale al consumo dell'apparecchio stesso: occorre, dunque, conoscere il consumo dell'apparecchio.
I modelli più correnti, con un consumo di 200-250 milliampères circa, hanno un potere di regolazione che si estende da 30 a 80 Volts, il che permette variazioni di tensione sulla rete di 30 Volts in più o meno della tensione media: questa latitudine è sufficentissima per i casi più frequenti.
Il costo di un simile impianto, di funzionamento interessantissimo, oscilla fra le 75 e le 100 lire".

Definizione di Alta e Bassa tensione

L'articolo 1.2.06 del fascicolo 117 delle Norme Cei (Norma Cei 11-1, ediz. II 1957) classifica i sistemi elettrici in:

- "sistemi di I categoria (bassa tensione), quelli a tensione nominale minore o uguale a 1.000 V;
- sistemi di II categoria (media tensione), quelli a tensione nominale da oltre 1.000 a 30.000 V compreso;
- sistemi di III categoria (alta tensione), quelli a tensione nominale maggiore di 30.000 V".

Questa classificazione la ritroviamo ancora oggi, sostanzialmente immutata, nella Norma Cei 64-8:2012-06 (articolo 22.1)[4]:
"In relazione alla loro tensione nominale i sistemi elettrici si dividono in:

- sistemi di categoria 0 (zero), quelli a tensione nominale minore o uguale a 50 V se a corrente alternata o a 120 V se a corrente continua (non ondulata);
- sistemi di I categoria, quelli a tensione nominale da oltre 50 V fino a 1.000 V compresi se a corrente alternata o da oltre 120 V fino a 1.500 V compresi se a corrente continua;
- sistemi di II categoria, quelli a tensione nominale oltre 1.000 V se a corrente alternata o oltre 1.500 V se a corrente continua, fino a 35.000 V compresi;
- sistemi di III categoria, quelli a tensione nominale maggiore di 35.000 V".

Di bassa, media, alta e altissima tensione ne parla la Deliberazione 29 dicembre 2011 - ARG/elt 199/11 "Disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2012-2015 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione alta tensione (AT) è una tensione nominale tra le fasi superiore a 35 kV e inferiore a 220 kV", definendo:

- "bassa tensione (BT) è una tensione nominale tra le fasi uguale o inferiore a 1 kV;
- media tensione (MT) è una tensione nominale tra le fasi superiore a 1 kV e uguale o inferiore a 35 kV;
- alta tensione (AT) è una tensione nominale tra le fasi superiore a 35 kV e inferiore a 220 kV;
- altissima tensione (AAT) è una tensione nominale tra le fasi uguale o superiore a 220 kV".

Per la Norma Cei 0-21:2012-06 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica", invece, l'alta tensione "è un valore efficace della tensione nominale tra le fasi superiore a 35 kV fino a 150 kV compresi in c.a.".

---

[4] Nella Pubblicazione IEC 60449 il campo di tensione corrispondente alla categoria 0 è denominato "domaine I" (fr.) e "band I" (ingl.), il campo di tensioni corrispondente alla I categoria è denominato "domaine II" (fr.) e "band II" (ingl.), i campi di tensione corrispondenti alla II ed alla III categoria non sono definiti.

Apparentemente, quindi, il dualismo fra bassa tensione e sistema di I categoria sembra aver trovato conferma nella tensione nominale fino a 1.000 V in corrente alternata, ma non è sempre stato così!

Anche il legislatore, infatti, ha definito alta e bassa tensione con propri provvedimenti[5]. È il caso della Legge 19 giugno 1955, n. 518 "*Determinazione del limite fra l'alta e la bassa tensione negli impianti elettrici*" (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana – serie generale – n. 149 del 1 luglio 1955) e del Decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955 n. 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana – supplemento ordinario – n. 158 del 12 luglio 1955).
Secondo la Legge 19 giugno 1955, n. 518 "*un impianto elettrico funzionante a corrente alternata è ritenuto a bassa tensione quando la tensione del sistema e' uguale o minore a 400 volt efficaci; in caso contrario è ritenuto ad alta tensione [...]. Sarà ritenuta bassa tensione anche la tensione di 500 volt concatenata, limitatamente alle reti di distribuzione esistenti e ai loro ampliamenti, quando esse siano destinate al servizio di stabilimenti industriali e casi similari, alimentate da proprie cabine di trasformazione, fintanto che tale tensione sarà consentita in base alle disposizioni della legge 8 marzo 1949, numero 105*".

Per il Decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955 n. 547 (Art. 268. Definizione di alta e bassa tensione), "u*n impianto elettrico è ritenuto a bassa tensione quando la tensione, del sistema è uguale o minore a 400 Volta efficaci per corrente alternata e a 600 Volta per corrente continua. Quando tali limiti sono superati, l'impianto elettrico è ritenuto ad alta tensione*".
Una circolare del 1957 (la Circolare n. 518 del 3 luglio 1957 del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale) successivamente chiarirà che:

- "*per gli impianti installati dopo l'entrata in vigore del D.P.R. 547 sono da considerarsi a bassa tensione quelli in cui la tensione del sistema è minore o uguale a 400 volt efficaci in corrente alternata [...];*
- *per le reti di distribuzione esistenti prima dell'entrata in vigore del D.P.R. 547 e per i loro ampliamenti negli stabilimenti industriali alimentati da propria cabina di trasformazione, sono da considerarsi a bassa tensione tutti gli impianti a tensione non superiore a 500 volt efficaci in corrente alternata [...]*"[6].

Regio Decreto 25/11/1940 n. 1969
Capo I - Norme generali
Sezione I - Conduttori e isolatori
1. Agli effetti delle presenti norme, si denominano linee elettriche quelle per trasporto di energia elettrica, ad esclusione delle linee di contatto per trazione elettrica: s'intendono per conduttori i fili e le corde della linea, servano o no al trasporto dell'energia.
Un impianto elettrico funzionante a corrente alternata è ritenuto a bassa tensione quando la tensione del sistema è uguale o minore a 400 volt efficaci; in caso contrario è ritenuto ad alta tensione *.

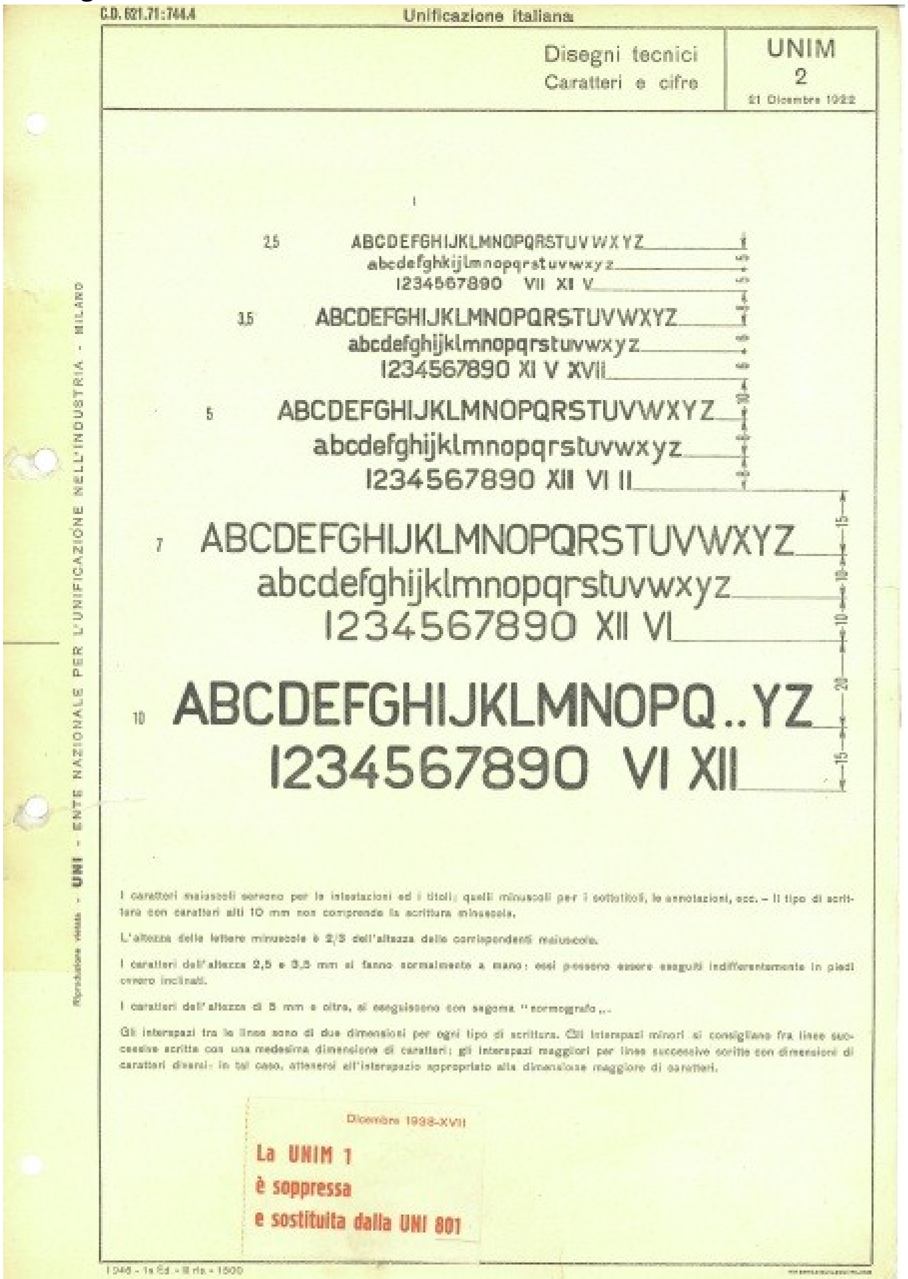
* Comma così sostituito dall'art. 1 L. 19 giugno 1955, n. 518. Vedi, anche, sull'argomento, l'art. 2 del citato provvedimento.

Le norme tecniche

A questo punto del nostro viaggio verrebbe spontaneo domandarsi qual è l'anno in cui è stata emanata la prima norma tecnica.

---
[5] In precedenza l'argomento era trattato dall'articolo 1 del Regio Decreto 25 novembre 1940, n. 1969.
[6] Waldem Forlani – Gli impianti elettrici e le norme di legge secondo il D.P.R. 27-4-1955, n. 547 – Editoriale Delfino, Milano, 1962.

Devo ammettere, non ho fatto molte ricerche sul tema, ma personalmente ho trovato interessantissimo il fascicolo 2 della norma UNIM 2 del 21 dicembre 1922: "*Disegni tecnici - Caratteri e cifre*" – Figura 3.



C.D. 621.71:744.4

Unificazione italiana

Disegni tecnici
Caratteri e cifre

UNIM
2
21 Dicembre 1922

2,5 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghkijlmnopqrstuvwxyz
1234567890 VII XI V

3,5 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890 XI V XVII

5 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890 XII VI II

7 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890 XII VI

10 ABCDEFGHIJKLMNOPQ..YZ
1234567890 VI XII

I caratteri maiuscoli servono per le intestazioni ed i titoli; quelli minuscoli per i sottotitoli, le annotazioni, ecc. – Il tipo di scrittura con caratteri alti 10 mm non comprende la scrittura minuscola.

L'altezza delle lettere minuscole è 2/3 dell'altezza delle corrispondenti maiuscole.

I caratteri dell'altezza 2,5 e 3,5 mm si fanno normalmente a mano: essi possono essere eseguiti indifferentemente in piedi ovvero inclinati.

I caratteri dell'altezza di 5 mm e oltre, si eseguiscono con sagoma "normografo".

Gli interspazi tra le linee sono di due dimensioni per ogni tipo di scrittura. Gli interspazi minori si consigliano fra linee successive scritte con una medesima dimensione di caratteri; gli interspazi maggiori per linee successive scritte con dimensioni di caratteri diversi: in tal caso, attenersi all'interspazio appropriato alla dimensione maggiore di caratteri.

Dicembre 1938-XVII

La UNIM 1
è soppressa
e sostituita dalla UNI 801

UNI - ENTE NAZIONALE PER L'UNIFICAZIONE NELL'INDUSTRIA - MILANO

Figura 3: norma UNIM 2 del 21 dicembre 1922

Non è di questo, però, che volevo parlarvi, ma dell'evoluzione della norma impianti e, in particolare, della norma per gli impianti elettrici utilizzatori di cui oggi la Norma Cei 64-8 costituisce il riferimento principale.

L'esigenza di unificare le norme impianti nasce come naturale conseguenza dell'unificazione delle norme relative ai prodotti ed alle merci per il mercato comune europeo, ma anche fra i paesi aderenti all'IEC.

Da qui la necessità di promulgare le prime norme comuni, i primi documenti di armonizzazione HD.

«*Col presente fascicolo ha inizio l'applicazione della normativa CENELEC di carattere generale relativa agli impianti elettrici utilizzatori. È prevista la trattazione di singoli argomenti (protezione contro le sovracorrenti, protezione contro i contatti diretti, protezione contro i contatti indiretti,*

ecc.) in fascicoli separati. I fascicoli sopra citati conterranno prescrizioni destinate a sostituire, per quanto in essi trattato, i corrispondenti articoli delle Norme impiantistiche esistenti (Cei 11-1 ed altre)» (Norma Cei 64-6:03-1978 – fascicolo 463).
Il documento di armonizzazione citato è il documento CENELEC HD 25: "Règles d'installation – Protection des canalisations contre les surintensités".
Nel 1984, con la prima edizione della Norma Cei 64-8 «si trasferisce nella normativa CEI una parte delle Pubblicazioni IEC n. 364 "E*lectrical installations of buildings*" la cui materia è stata peraltro in buona parte rielaborata in sede CENELEC ed è diventata documento di armonizzazione HD 384. [...] Nella stesura del fascicolo si è tenuto comunque presente che la normativa impiantistica è ancora in evoluzione in sede internazionale: la suddivisione della materia è stata peraltro studiata in modo da favorire il più possibile l'inserimento di nuovi argomenti e il completamento di quelli esistenti».

Ma facciamo un salto indietro. Potremmo dire che tutto ebbe inizio con la Norma Cei 11-11:09-1959 "*Norme per gli impianti elettrici negli edifici civili*" (seconda edizione, fascicolo n. 147).
La premessa alla norma ci ricorda che "*le presenti «Norme per gli impianti elettrici negli edifici civili» seguono, a circa due anni di distanza, l'edizione delle nuove norme generali per gli impianti elettrici (VI edizione, 1957 – Norme 11-1, fasc. 117) e ne costituiscono il completamento per una parte ben specificata che fino ad ora era contenuta nel fascicolo 23-1, pubblicato nel 1942 e avente per titolo: Norme per gli impianti interni a tensione non superiore a 600 V*".

Mercato elettrico

Come concludere il nostro viaggio? Beh, personalmente credo che evoluzione normativa vuol dire anche evoluzione dei mercati elettrici e della misura dell'energia.
Come abbiamo accennato nel 1962 nasce il monopolio dell'energia elettrica, monopolio destinato a terminare nel 1999 con la pubblicazione del Decreto Legislativo 16 marzo 1999 , n. 79 "*Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica*". Dal 1° luglio 2007, infatti, tutti i clienti sono liberi di scegliere il proprio fornitore di energia elettrica.
Le tariffe elettriche nascono, però, molto prima, nel 1883 e sono generalmente di due tipi: tariffa forfait o tariffa monomia.
L'anno dopo, nel 1884, H. Aron presenta i contatori a pendolo, mentre dobbiamo aspettare qualche anno, il 1889, affinché O. T. Blaty presenti i primi contatori ad induzione a campo Ferraris.

"*Le tariffe di vendita dell'energia elettrica sono assai sovente piuttosto complicate e la loro complessità è spesso causa di meraviglia per il profano il quale pensa che, come il carbone, la benzina, il gas illuminante e tutti i combustibili in genere (i quali in fondo non sono altro che energia allo stato potenziale) si vendono un tanto al chilo o al metro cubo, così si dovrebbe vendere l'energia ad un tanto al chilowattora, come di fatto si fa di solito per l'energia ad suo di illuminazione domestica. Il confronto è particolarmente spontaneo col gas illuminante il quale viene anch'esso prodotto e distribuito, a richiesta del consumatore, da enti centrali, con officine di produzione e reti di tubazioni per la distribuzione. E vi fu un tempo in cui anche i competenti pensarono che si potesse arrivare un giorno a vendere l'energia elettrica a contatore, a prezzo fisso, come il gas. Oggi è facile convincersi che la cosa non sarebbe possibile se non con palesi ingiustizie. A differenza del gas (ed a maggior ragione degli altri combustibili) il quale può prodursi con regolarità durante tutte le 24 ore della giornata ed accumularsi nei gazometri in attesa delle ore di maggior consumo, l'energia elettrica non si può immagazzinare, almeno economicamente, cosicché essa deve essere prodotta nell'instante stesso in cui viene richiesta ed utilizzata dal*

consumatore. Ne consegue che sul costo di produzione, e quindi sul prezzo di vendita dell'energia elettrica, pesano fortemente la regolarità e l'orario di prelievo".

Angelo Barbagelata[7] continua descrivendoci anche i vari tipi di tariffe: "*Le tariffe in uso per la vendita dell'energia elettrica si possono classificare in una lunga serie alla cui estremità stanno, da una parte, la tariffa a forfait, dall'altra, quella a contatore.*

Con la tariffa a forfait, nella sua forma più genuina, l'utente impegna una certa potenza P ossia un certo numero di chilowatt, che egli presume possa coprire il massimo bisogno del suo opificio, e paga un canone annuo C per ogni chilowatt impegnato, rimanendo libero di utilizzare come e quando crede la potenza impegnata. Ne consegue che il prezzo p dell'unità dell'energia, ossia il chilowattora, risulterà tanto minore quanto maggiore sarà il numero di ore di utilizzazione della potenza impegnata. La tariffa è pertanto «educatrice» nel senso che spinge l'utente ad utilizzare il più regolarmente possibile questa potenza; ma può risultare disastrosa per il venditore se il cliente si lascia... educare troppo e, ricorrendo ad applicazioni accessorie, riesce ad utilizzare la potenza impegnata per 5÷6 mila ore l'anno [...].

L'altre tariffa estrema è quella semplice contatore. Il cliente paga un certo prezzo p per ogni chilowattora prelevato, senza alcun riguardo al momento ed alla regolarità del prelievo. La tariffa non ha quindi nessuna azione educatrice, in quanto l'utente non ha alcun interesse a rendere regolari i consumi [...].

Alla migliore distribuzione dei prelievi nell'anno (anziché nella giornata) tendono infine i contratti di vendita stagionali, coi quali si paga di meno l'energia prelevata nei periodi dell'anno in cui v'è maggior abbondanza di energia idraulica".

Qualche anno più tardi[8] su un altro volume troviamo descritte le tariffe più diffuse.

"*Tariffe a forfè[9].* – *Si fissa un canone mensile proporzionale alla massima potenza prelevabile: l'utente è libero di consumare con quell'orario che gli pare, purché il prelievo si mantenga entro i limiti della potenza abbonata. La convenienza dell'utente è quindi di abbonare la potenza più bassa possibile, compatibilmente con le esigenza del proprio esercizio, e di utilizzare tale potenza per il maggior numero di ore nel mese [...]. Attualmente le tariffe a forfè[9] si applicano solo per impianti luce oppure per impianti di singoli utilizzatori come scaldacqua e cucine nell'ambito degli apparecchi elettrodomestici e come saldatrici, forni industriali e forni da pane; in genere si applicano cioè solo in quei casi nei quali la potenza dell'installazione può essere facilmente stabilita una volta per sempre.*

Tariffe a contatore. – *Sono basate sul concetto opposto al precedente; di fissare cioè un prezzo per il kWh consumato e di non tener conto, almeno direttamente, della potenza massima con la quale il prelievo è stato effettuato.*

Si applicano solo nei casi in cui la potenza non gioca in modo rilevante, come per es. per impianti di illuminazione.

Tariffe a massimo garantito. – *La tariffa a contatore ha per il distributore un grave inconveniente: se l'utente un certo mese non consuma nemmeno un chilowattora, il distributore non incassa da quell'utente nemmeno una lira, mentre è evidente che, anche in assenza di consumo, il distributore ha dovuto sobbarcarsi una certa spesa per essere in grado in qualunque momento di fornire energia.*

La tariffa a minimo garantito è qualcosa di intermedio tra la tariffa a forfè[9] – in base alla quale l'utente corrisponde una somma indipendente dall'effettivo consumo – e la tariffa a contatore – in base alla quale l'utente paga una somma esattamente proporzionale al consumo -; con la tariffa a

[7] Misure elettriche – volume primo: misure elettriche industriali, libreria editrice politecnica Cesare Tamburini – Milano 1950.

[8] Giacomo Paleari, Come si legge una bolletta dell'energia elettrica – Editoriale Delfino, Milano (II edizione) 1957.

[9] Dicitura riportata come nel testo originale (nota 8)

minimo garantito l'utente è infatti impegnato a pagare mensilmente una somma fissa corrispondente a un dato numero di chilowattora consumati. Al di là di tale limite di chilowattora, che rappresenta appunto un minimo garantito, l'utente paga una cifra proporzionale al numero di chilowattora consumati oltre il limite [...].
Tariffe binomie. – Le tariffe per utenti industriali, e specialmente quelle per forza motrice, sono oggi quasi senza nessuna eccezione della forma binomia. L'utente in base a queste tariffe paga sulla bolletta una cifra che risulta dalla somma di due termini: uno proporzionale alla potenza massima prelevata nel mese (detto «corrispettivo di potenza») e un'altra proporzionale ai kWh di effettivo consumo (detto «corrispettivo di energia») [...].
Tariffe speciali, tariffe differenziali. – Esistono altri tipi di tariffe, attualmente poco diffusi, come le tariffe cosiddette differenziali. Esso sono derivate dalle tariffe binomie sopra considerate con la differenza che invece di un unico prezzo B per il kWh, vengono considerati due prezzi. Tali tariffe si applicano specialmente in quei casi in cui l'utente prevede, sia pure saltuariamente, di dover superare la potenza abbonata: allora per tutti i kWh consumati con potenza non superiore a quella abbonata si applica il prezzo più basso, per la rimanenza del consumo il prezzo più alto. Anche queste tariffe hanno lo scopo di invogliare l'utente a consumare il più grande numero possibile di kWh col minimo impegno di kWh, il che equivale ad aumentare la durata di utilizzazione del proprio impianto".

L'unificazione delle tariffe si completerà[10] con l'emanazione del Provvedimento del Comitato interministeriale dei prezzi del 29 agosto 1961, n. 941 "*Unificazione delle tariffe per l'energia elettrica in tutto il territorio nazionale*".

Altri tempi, dicevamo, ma quanta saggezza per il futuro. Alla prossima avventura!

[10] L'unificazione delle tariffe elettriche è iniziata con il provvedimento n. 348 del 20 gennaio 1953 e proseguita con il provvedimento n. 620 del 28 dicembre 1956. Il Provvedimento n. 941 del 29 agosto 1961 completa, con decorrenza 1° settembre 1961 questo processo.

FORMAZIONE

ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

DALLE PRESCRIZIONI NORMATIVE E LEGISLATIVE ALLE SOLUZIONI PROGETTUALI

Unae Liguria

Giovedì 26 febbraio si è tenuto a Genova a cura del CEI e di Schneider Electric il Seminario tecnico dedicato a “Illuminazione di emergenza – Dalle prescrizioni normative e legislative alle soluzioni progettuali”.
L’evento ha previsto il seguente programma:

- Aspetti sistemistici e normativi nella realizzazione degli impianti di illuminazione di emergenza. Relatore: Ing. G.Cafaro, Docente Politecnico di Bari
- Impianti d’illuminazione di sicurezza. Verifica e manutenzione periodica. Relatore: Ing. A. Marra Segretario Tecnico CEI
- Sistemi ad alimentazione centralizzata e autonomi. Esempi di progettazione. Relatore: Alessio Veronesi Schneider Electric
- Diagnosi centralizzata, Supervisione e telegestione su reti LAN, Internet, LON, GSM. Relatore: Gianmarco Gallerani Schneider Electric



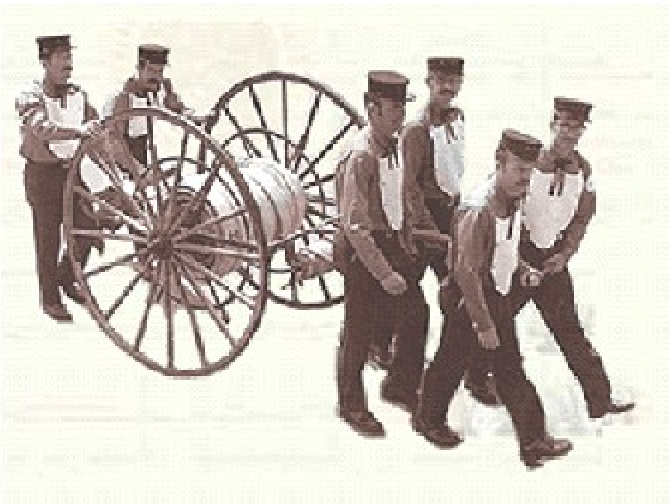
Attraverso una puntuale rassegna delle Norme di sicurezza del settore e di prestazione sono state evidenziate dal relatore le varie tipologie di sorgenti luminose con particolare attenzione verso le nuove sorgenti a Led ed alle loro caratteristiche di prestazione e qualitative, al fine di analizzare tra l’altro il possibile caso di retrofit non dimenticando di trascurare le condizioni di sicurezza come ad es. il fattore foto biologico piuttosto che l’illuminazione nelle aree ad alto rischio. Pure interessante sempre relativamente al primo intervento la parte di contenuti rivolta ai vari ambienti interessati all’impiego dell’illuminazione di emergenza con attenzione a i livelli richiesti di flusso luminoso, alle modalità di accensione ed autonomia, alle varie tipologie di pittogrammi previsti.
L’intervento successivo ha preso in considerazione le modalità di intervento come verifiche periodiche e le manutenzioni programmate per garantire nel tempo la piena efficacia degli impianti di emergenza tenuto conto dei vari disposti sia legislativi che normativi.
Nei due successivi interventi che hanno portato alla conclusione dell’evento e curati da Schneider Electric sono stati trattati vari esempi di progettazione di impianti ed alcune interessanti soluzioni tecniche per la supervisione, la telegestione e le verifiche automatiche ai fini diagnostici quali strumenti di ottimizzazione per garantire la massima affidabilità nell’emergenza.

Curiosità

La Lampadina di Livermore

Ing. Gianpiero Mensa

Livermore è una cittadina degli Stati Uniti, situata in California, circa 85.000 abitanti, non molto distante dalla baia di San Francisco (vicino alla Silicon Valley). A Livermore c'è una stazione dei Vigili del Fuoco. Dentro la stazione dei Vigili del Fuoco c'è una lampadina. Accesa. "Ce ne sarà anche più di una" direte voi… Si, ma quella di cui parliamo è particolare, perché è accesa quasi ininterrottamente da 114 anni, infatti fu installata nel 1901. Quest'anno compirà 1.000.000 di ore di funzionamento. Nel 1972 fu inclusa nel Guinness dei Primati.

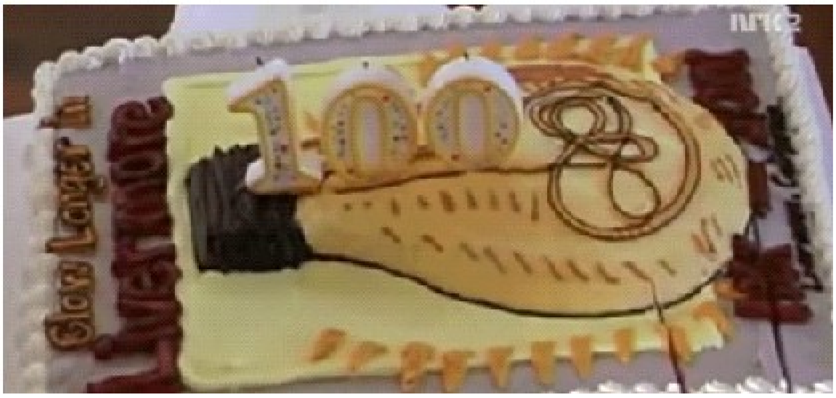




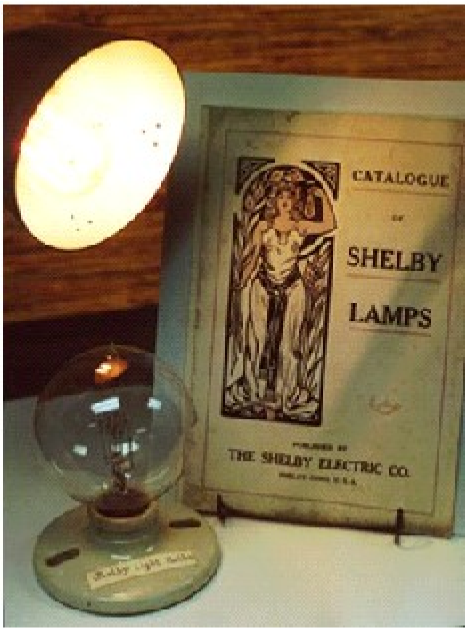
Per gli abitanti di Livermore questa lampadina è praticamente un monumento. Con la capacità che solo gli americani hanno di trasformare qualsiasi cosa che abbia un qualche interesse o significato in un evento epocale, questa lampadina è oggi valorizzata degnamente dai concittadini. C'è un comitato per le celebrazioni ed anche un sito web con una telecamera che la inquadra perennemente, in modo che tramite internet chiunque la possa osservare in tempo reale (www.centennialbulb.org/cam.htm).

Durante la sua vita la lampada è stata spostata in almeno quattro luoghi diversi. Nel 1937 fu spenta per circa una settimana in occasione del restauro del palazzo che la ospitava, ma poi riprese tranquillamente ad emanare la sua luce. Per 75 anni fu collegata direttamente alla rete cittadina a 110V, con tutti gli sbalzi di tensione del caso e le interruzioni nell'alimentazione. Ma lei non ha mai sofferto niente ed ha continuato imperterrita il suo cammino.
Nel 1976 un nuovo spostamento. La lampadina fu spenta per soli 22 minuti, riposta in un contenitore speciale costruito per l'occasione e trasferita, con tanto di scorta della Polizia e dei

Vigili del Fuoco, alla postazione attuale nella nuova sede dei Vigili del Fuoco (al numero 4550 di East Avenue a Livermore).
In quella occasione fu installato anche un UPS (gruppo di continuità) in modo da preservare la lampadina dai disturbi di origine elettrica. Nel maggio 2013 però si spense improvvisamente. Panico? Lutto cittadino? Ma no, niente di grave … Come indicano le cronache, il 21 maggio alle



6:17, l'elettricista che era stato incaricato di verificare le condizioni della lampadina aveva invece individuato un problema di alimentazione. Riparato il guasto tutto è ripartito come prima.
Nel 2001 fu festeggiato il centenario con tanto di torta, barbecue per tutti e musica dal vivo.



All'inizio della sua vita questa lampadina emanava una potenza stimata tra i 30W e 60W. Attualmente la potenza si è ridotta a circa 4 W per effetto della sublimazione del filamento incandescente.
A questo punto ci si può chiedere chi abbia costruito un tale prodigio tecnologico. E soprattutto se questa azienda sia diventata famosissima ed abbia avuto un meritato successo planetario…. In realtà non andò esattamente in questo modo. La lampadina fu fabbricata nell'Ohio dalla Shelby Electric Company, che fu poi assorbita dalla General Electric. Chissà, forse con prodotti così nessuno andava più a comprare i ricambi…
Questo aspetto ci fa pensare alla "obsolescenza tecnica programmata", cioè alla capacità delle apparecchiature elettriche o elettroniche di rompersi da sole ad un certo punto della loro vita, in modo da generare nuovi acquisti, nuove vendite e nuovo lavoro.
Ma questa è un'altra storia….

DIFFERENZIAMOCI

DOMANDE E RISPOSTE



RISPOSTE AI QUESITI PERVENUTI DAGLI INSTALLATORI

A cura dell'ing. Pietro Umberto Cadili Rispi

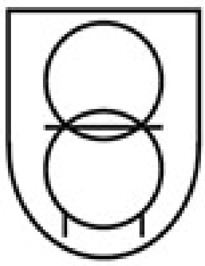
1. Esistono diversi tipi di trasformatori di sicurezza?

Nella vita quotidiana, entrando all'interno di un magazzino di materiale elettrico, possiamo trovare in commercio:

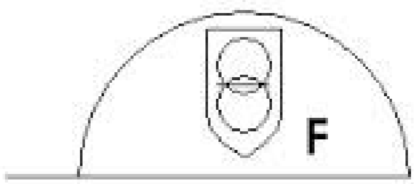
- trasformatore di sicurezza non resistenti al corto circuito;
- trasformatore di sicurezza a prova di guasto;
- trasformatore di sicurezza resistente al cortocircuito.

Quali differenze esistono fra di loro?

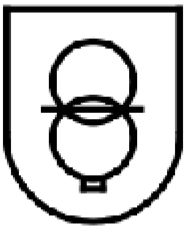
Il trasformatore di sicurezza non resistente al cortocircuito deve essere protetto contro tale avvenimento da un dispositivo che verrà indicato dal costruttore del trasformatore stesso. Per esempio fusibili, relè di sovracorrente ecc.
Il simbolo elettrico è:



Il trasformatore di sicurezza a prova di guasto, in caso di cortocircuito, non costituisce un pericolo per le persone e per l'impianto stesso. E' da ricordare però, che a seguito del guasto, non è più in grado di funzionare e quindi va sostituito.
Il simbolo elettrico è:



Se invece il trasformatore è in grado di resistere al corto circuito per costruzione, oppure grazie ad una protezione interna, eliminata la causa di guasto la macchina elettrica è in grado di riprendere il normale servizio.
Il simbolo elettrico è:



2. Cosa deve sapere l'installatore che decide di motorizzare un cancello?

Un installatore che motorizza un cancello, in tempi anche diversi da quello di prima installazione del cancello stesso, deve richiedere al fabbro una dichiarazione che l'oggetto risulta essere idoneo ad essere motorizzato. Questo perché motorizzandolo, diverrebbe l'installatore il costruttore… questo implicherebbe la responsabilità anche di eventuali difetti meccanici del cancello (ad esempio carenza di resistenza o stabilità meccanica).



Potete inviare i vostri quesiti all'indirizzo e-mail: info@unae-irpaies.it indicando in oggetto il nome della rubrica: "Differenziamoci"

"Ai sensi dell'Art. 7, comma 3 del DPR 137/2012 e del Regolamento Per La Formazione Continua dei Periti Industriali e Periti Industriali Laureati, la partecipazione al convegno della mattinata consentirà l'acquisizione di N. 2 CFP "



AEIT - Sezione Piemonte e Valle d'Aosta

c/o DENERG - POLITECNICO DI TORINO
Tel. +39 011 0907103
Fax +39 011 0907199
Email: aeitorino@libero.it

CON IL PATROCINIO DI:

DIOCESI DI SALUZZO

ACQUA FUTURO

AFP

Federazione Collegi Periti Industriali Piemonte

UNAE PIEMONTE E VALLE D'AOSTA IRPAIES

COLLEGIO PERITI INDUSTRIALI E PERITI INDUSTRIALI LAUREATI DELLA PROVINCIA DI CUNEO

Ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori Provincia di Cuneo

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo

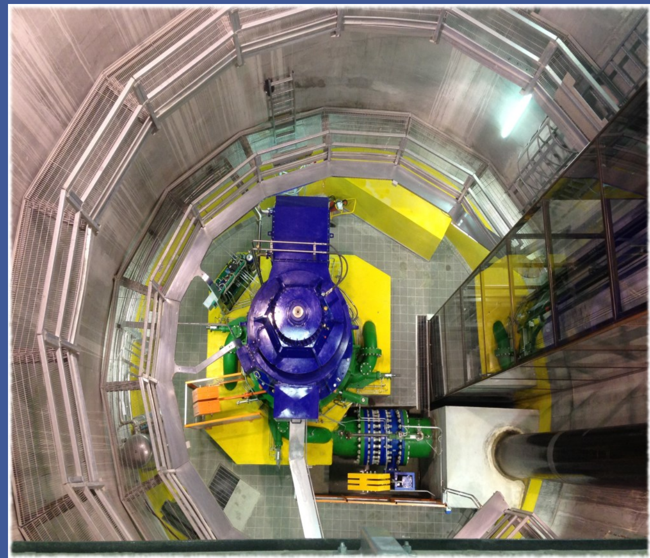
CONFINDUSTRIA CUNEO Unione Industriale della Provincia

Istituto di Istruzione Superiore "Virginio-Donadio"

AEIT ASSOCIAZIONE ITALIANA di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione, Informatica e Telecomunicazioni
SEZIONE PIEMONTE E VALLE D'AOSTA

Dipartimento Energia

"VALLE MAIRA: L'ENERGIA SPOSA LA CULTURA"



16 APRILE 2015
ORE 9.00 – 16.30
VILLAR SAN COSTANZO
SALA POLIVALENTE

SPONSOR:

GIORDANO&C progetti impianti automazione

MAIRA S.p.A.

Coniugare la bellezza naturale di una splendida valle con le esigenze di sviluppo tecnologico senza alterare negativamente l'ambiente è una grande sfida, che la Valle Maira ha affrontato con spirito coraggioso e innovativo, rispettando un contesto ricco di monumenti di elevatissimo pregio artistico ed architettonico e paesaggi di rara naturalità e bellezza.

Di particolare interesse è la presenza storica, integrata da nuovi inserimenti, di attività volte alla valorizzazione delle risorse idroelettriche, la cui rilevanza è oggi esaltata non solo da considerazioni economiche, ma anche da interessi riguardanti la sostenibilità ambientale e la capacità di generare ritorni per il territorio.

Con riferimento, in particolare, alla generazione idroelettrica saranno presentate e discusse le più recenti esperienze tecnologiche sviluppate in Valle Maira, suscettibili anche di essere esportate in altri contesti per oggettiva peculiarità e valore.

La nuova sensibilità alle questioni ambientali e le possibilità offerte dall'evoluzione tecnologica aprono nuovi scenari per la produzione industriale, per l'energetica e per l'impiantistica elettrica in particolare, in una rinnovata ricerca di una migliore sintesi fra le esigenze industriali e l'armonia dell'ambiente.

Fra le attività in corso, collaterali ma non meno importanti delle strategie e azioni di natura industriale, merita particolare menzione il progetto San Costanzo, che ha l'obiettivo di diffondere il turismo culturale, ampliando la possibilità di fruizione pubblica attraverso una serie di interventi sul territorio.

Programma

08.30 **Accoglienza e accreditamento dei partecipanti**

09.00 **Saluti istituzionali**

G. F. ELLENA
Sindaco Comune di Villar San Costanzo

C. FORMENTO
Presidente AEIT – Sezione Piemonte e Valle d'Aosta

C. GUASCO
Presidente Collegio Periti Industriali e Periti Industriali Laureati della Provincia di Cuneo

A. GERBOTTO
Presidente Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo

C. BONICCO
Presidente Ordine degli Architetti della Provincia di Cuneo

A. SERAFINI
Presidente UNAE — IRPAIES

I. BRIZIO
Direttore Generale Azienda Formazione Professionale di Dronero

09.30 **Generazione idroelettrica e prossimità territoriale: l'esempio della Valle Maira**

C. MALERBA
Amministratore Delegato Maira S.p.A.

10.15 **Centrali idroelettriche in Valle Maira: esperienze tecnologiche da esportare**

R. GIORDANO
Presidente e Amministratore Delegato Giordano & C. S.p.A.

10.45 **Produrre bene e valorizzare meglio**

R. NAPOLI
Professore Ordinario di Impianti Elettrici — Politecnico di Torino

11.30 **Progetto San Costanzo**

E. MARTINO
"Amis ëd San Costan"

12.00 **Riscoprire i beni culturali della Valle Maira**

M. FARIOLI GIORDANO
Specialista Beni Culturali

12.30 **Dibattito**

13.00 **Saluto di Mons. G. Guerrini**
Vescovo Diocesi di Saluzzo

Colazione
Istituto Professionale Alberghiero di Dronero

14.30 **Visite guidate:**

- **Cripta e Cappella di S. Giorgio**
- **Santuario di San Costanzo al Monte**

Trasferimento con mezzi propri a posteggio in prossimità del Complesso Monumentale di San Costanzo al Monte (400 m circa). Navetta da posteggio a San Costanzo al Monte per un numero limitato di partecipanti (veicolo "leggero", circa 10 pax)

16.30 **Termine evento**

Scheda di adesione

Nome

Ente / Società

Indirizzo

Telefono

Fax

Email

Partita IVA / Codice Fiscale

Privacy Dlgs. 196/03: I dati conferiti all'atto dell'iscrizione al Convegno saranno trattati da AEIT, su supporto cartaceo ed informatico, al fine della organizzazione del medesimo Convegno e potranno essere utilizzati in futuro per segnalare altre iniziative simili promosse da AEIT. I dati saranno trattati da soggetti incaricati da AEIT e potranno essere comunicati alle aziende sponsor del Convegno, indicate nella presente locandina, al fine di inviarle informazioni sulla loro attività.

Data

Firma

Il convegno è gratuito, ma le adesioni saranno accettate fino ad esaurimento dei posti disponibili.

Per iscrizioni contattare:
Ing. V. **COCINA**
DIPARTIMENTO ENERGIA – POLITECNICO DI TORINO
AEIT–SEZIONE PIEMONTE E VALLE D'AOSTA
Email: convegni.aeitorino@gmail.com

CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano
Affari Generali
Via Saccardo, 9 – 20134 Milano
Tel. 02 21006.224/237
Fax 02 21006.210
e-mail soci@ceiweb.it

COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

2015

Domanda di Ammissione SOCIO ADERENTE DI BASE
Riservata alle imprese installatrici aderenti agli Albi Regionali UNAE

Ragione Sociale ____

____

Attività ____

Partita IVA*______________________C.F.*______________________

Indirizzo fatturazione____

CAP__________Città______________________________Prov.________

Indirizzo spedizione____

CAP__________Città______________________________Prov.________

Telefono______________Fax______________e-mail______________________

Dimensione: ☐ Piccola (fino a 50 dip.) ☐ Media (da 51 a 250 dip.) ☐ Grande (oltre 251 dip.) ☐ Altro _______

desidera essere ammesso quale **Socio Aderente di Base CEI**

La presente sottoscrizione è riservata esclusivamente alle imprese installatrici aderenti agli Albi Regionali UNAE.
Essa è facoltativa e gratuita e permette di usufruire degli sconti riservati ai Soci Aderenti di Base del CEI senza dover effettuare il pagamento della quota annuale.
Tale domanda deve essere presentata compilata solo ed esclusivamente all'atto dell'acquisto di uno o più prodotti CEI, allegandola all'ordine.

La sottoscrizione a questa categoria di Socio dà diritto a:

- Usufruire degli sconti riservati ai Soci per l'acquisto e gli abbonamenti alle Norme CEI (Electra Omnia), su carta e in formato elettronico (CEI WebStore)
- Usufruire degli sconti riservati ai Soci per l'acquisto di prodotti editoriali e di software applicativi del CEI
- Usufruire degli sconti riservati ai Soci per i Corsi di Formazione CEI
- Ricevere CEI MAGAZINE
- Ricevere la Tessera Socio
- Ricevere in omaggio un abbonamento annuale alla rivista ELETTRO edita dalla Casa Editrice Tecniche Nuove Spa

L'Associato è informato – ai sensi dell'articolo 13 del Decreto Legislativo 30 giugno 2003 (Codice in materia di protezione dei dati personali) – che i Suoi dati personali saranno trattati dal CEI – Comitato Elettrotecnico Italiano, con modalità manuali ed elettroniche, per l'adempimento degli obblighi amministrativi e contabili nonché per la gestione dei vantaggi e delle agevolazioni derivanti dall'associazione al CEI. Il conferimento dei dati personali dell'Interessato è necessario per dar seguito ai suddetti obblighi e il mancato conferimento degli stessi potrebbe rendere impossibile l'esecuzione degli stessi obblighi. I dati personali dell'Interessato saranno comunicati a soggetti terzi autorizzati alla spedizione del materiale informativo richiesto. Il CEI – Comitato Elettrotecnico Italiano, infine, informa l'Interessato che per far valere i Suoi diritti di cui all'articolo 7 del D.Lgs. 196/2003, potrà rivolgersi al Titolare dei trattamenti scrivendo a CEI – Comitato Elettrotecnico Italiano, via Saccardo 9, 20134 Milano.

Data______________________ Firma______________________________

* campi obbligatori

INIZIATIVE

PROSIEL LANCIA IL LIBRETTO DI IMPIANTO ELETTRICO

PROSIEL HA PREDISPOSTO E PUBBLICATO IL LIBRETTO D'IMPIANTO ELETTRICO, UNO STRUMENTO GRATUITO, UTILE E INDISPENSABILE PER IL PROFESSIONISTA E IL CONSUMATORE.

PER L'INSTALLATORE PROFESSIONALE, PER TESTIMONIARE LA SICUREZZA DELL'IMPIANTO ELETTRICO ESEGUITO NEL RISPETTO DELLA REGOLA DELL'ARTE.

PER IL PROPRIETARIO DELL'IMMOBILE, PER COMPRENDERE MEGLIO IL PROPRIO IMPIANTO ELETTRICO E I RELATIVI OBBLIGHI DI LEGGE.

Il D.M. 37/2008 parla chiaro: "Il proprietario dell'impianto elettrico adotta le misure necessarie per conservarne le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e la manutenzione predisposte dall'impresa installatrice dell'impianto e dai fabbricanti delle apparecchiature installate.

Resta ferma la responsabilità delle aziende fornitrici o distributrici, per le parti dell'impianto e delle relative componenti tecniche da loro installate o gestite". Prosiel, associazione senza scopo di lucro nata nel 2000 che annovera tra i propri soci i principali attori della filiera elettrica, per rispondere a quanto disposto dalla legge promuove il Libretto di Impianto Elettrico, vero e proprio documento di circolazione dell'impianto da associare all'abitazione e al conduttore (inquilino o proprietario).

Il Libretto, non è obbligatorio per legge, ma i contenuti ed i documenti che devono essere raccolti e consegnati lo sono. Il Libretto assolve a una doppia funzione che parla la lingua della sicurezza e della professionalità.

Sicurezza per il consumatore che, gli viene garantita dai documenti e dalle informazioni rilasciate dall'installatore, verificando con frequenza gli interventi di manutenzione e ricevendo indicazioni sulle sue istruzioni d'uso e sulla cura delle apparecchiature che lo compongono, ha modo di controllare la salute del suo impianto e, conseguentemente, di ridurre incidenti domestici e consumi.

Professionalità per l'installatore che, grazie al Libretto di Impianto Elettrico, avrà una traccia importante da consultare durante i controlli nelle abitazioni e potrà consegnare all'utente finale tutta la documentazione attestante la conformità normativa e installativa dell'impianto. Al libretto dovranno infatti essere allegati anche la Dichiarazione di conformità e/o, se del caso, la Dichiarazione di rispondenza, documenti obbligatori che confermano il rispetto della regola dell'arte secondo la normativa vigente (Art.7 del DM n. 37/2008) e le istruzioni per l'uso e la manutenzione dell'impianto.

IL LIBRETTO, COME È STRUTTURATO

l Libretto, da consegnare prima della vendita o dell'affitto dell'immobile, si articola in diverse voci utili per comprenderne la sua funzione e compilazione. La prima pagina è dedicata alla "Identificazione di Impianto" (dati identificativi responsabile tecnico e installatore, descrizione costruttiva e dotazione impianto), le successive pagine sono dedicate alle "Verifiche periodiche", calendarizzazione degli interventi di manutenzione disposta dall'installatore – e al "Rapporto di Verifica impianto elettrico". A completamento una serie di approfondimenti per il consumatore: "Come risparmiare energia elettrica", "Consigli utili" per la corretta gestione e manutenzione

dell'impianto" e "Cosa non fare", 10 regole per la sicurezza personale e della propria abitazione. Chiude il Libretto un "Elenco allegati" contenente documenti come certificati di garanzia, guide tecniche dell'impianto, della componentistica e delle apparecchiature installate. Un importante valore aggiunto è, infine, la veste grafica, intuitiva e immediata nella comprensione sia del consumatore che del professionista.

UN DOCUMENTO UTILE

Il Libretto di Impianto Elettrico ha dunque tutte le carte in regola non solo per diventare un documento di identità qualificante un componente importante di ogni abitazione (impianto elettrico), ma anche per sottolineare l'importanza dell'innovazione tecnologica come strumento di garanzia della sicurezza.

"*Il Libretto d'Impianto Elettrico* – spiega Claudio Pecorari, Coordinatore Commissione Innovazione Prosiel – *è frutto di un attento studio di Prosiel che ha portato alla realizzazione di uno strumento operativo e utile per tutti gli operatori di installazione elettrica e residenziale, oltre che per gli utenti finali. Utilizzarlo e farlo utilizzare è uno dei nostri impegni per far crescere l'innovazione nel comparto installato elettrico italiano*". Della stessa opinione anche Carmine Battipaglia, Presidente Nazionale CNA Installazione e Impianti che ribadisce come il libretto sia "*uno strumento utile e indispensabile per l'installatore e per il consumatore finale affinché sicurezza e professionalità degli impianti elettrici vengano inseriti all'interno di un documento che risulta utile al consumatore finale ai fini della sicurezza e soprattutto all'installatore per garantire una perfetta manutenzione dell'impianto nel tempo. Il libretto dì impianto è finalmente lo strumento mediante il quale il mondo professionale si divide definitivamente da quel mondo sotterraneo che il consumatore è tenuto ad affrontare giornalmente*".

L'intero comparto vede dunque in questo documento un attestato di valore anche per la propria professionalità.

Lo confermano Francesco Rotta, Presidente Confartigianato Elettricisti - "*Il Libretto d'impianto, per noi, è di fondamentale importanza per raggiungere gli obiettivi che da sempre ci siamo prefissati: una garanzia per la professionalità degli installatori e la salvaguardia dell'utente*" - e Alessandro Ciusani, Presidente **UNAE** : "*Anche UNAE, rappresentando una delle più importanti realtà italiane impegnate nel processo di qualificazione delle imprese installatrici nel settore elettrico, non poteva non partecipare a questo progetto che porta alla luce due principi basilari: la qualificazione dell'installatore, uno strumento indispensabile per il mercato ma anche per lo stesso installatore e la realizzazione di impianti elettrici che rispettino le prescrizioni legislative e normative a garanzia della qualità e affidabilità degli impianti oltre che della sicurezza per l'utente finale*" . Proprio la sicurezza ha rappresentato uno dei traini nello sviluppo di questa iniziativa. "*Questo documento* – specifica Emilio Bigarella, Vice Presidente Albiqual (associazione socia di Prosiel nata per promuovere, agevolare e sostenere la diffusione della cultura elettrica con particolare riguardo agli aspetti concernenti la sicurezza) – *è in primis uno strumento di sicurezza e prevenzione. Inoltre, se correttamente utilizzato dagli attori principali della filiera, vale a dire i costruttori di impianti elettrici e nostri associati, deve nel tempo diventare un valido tool di promozione sull'utente finale. Soprattutto se potrà contare sul sostegno delle istituzioni*".

Istituzioni che non possono rimanere indifferenti di fronte alla tutela del cittadino come ricorda Maurizio Esitini, Direttore Generale Assistal (associazione che rappresenta le imprese che progettano e installano impianti tecnologici, in particolare elettrici, ndr): "*L'iniziativa avviata all'interno di Prosiel è improntata a migliorare la qualità degli impianti, ma soprattutto la fiducia dei cittadini nei confronti di questo nostro grande mercato. Il Libretto d'impianto è il risultato di questo nostro grande sforzo per essere una concreta soluzione per garantire ai cittadini questa tutela. Noi ci auguriamo che questo lavoro possa proprio contribuire a migliorare la loro sicurezza*".

Per maggiori informazioni: www.prosiel.it

Per scaricare libretto, testimonianze video soci Prosie: http://prosiel.it/libretto-impianto-elettrico

SCHEDA DI ISCRIZIONE

Da inviare via fax al n°06/64447392 entro il 10 Aprile 2015

Cognome Nome ……………………………………………………

Cognome Nome ……………………………………………………

Ditta ……………………………………………………………………

DA COMPILARE PER I NON SOCI UNAE CALABRIA:

Via …………………………………………………… N°…………

Città ……………………………………… CAP ……… Prov …..

Tel …………………………… cell ………………………………

E-mail ………………………………………………………………

Partita IVA ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

C.F. ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

☐ Socio UNAE Calabria

☐ Socio Aderente UNAE Calabria

☐ Socio AEIT n°………………

☐ Non Socio

☐ Studente universitario n° libretto ……………………..

Informativa ricevuta tramite:

- ❑ newsletter UNAE
- ❑ Grossista materiale elettrico
- ❑ Altro ………………………………………..

☐ Desidero avere informazioni per l'iscrizione all'UNAE

☐ Desidero essere informato tramite e-mail sulle prossime iniziative organizzate dall'UNAE.

Ai sensi del D.lgs 196/2003 a tutela della Privacy, autorizzo l'Albo Calabro degli Installatori Elettrici Qualificati ad utilizzare i dati personali da me forniti per la necessaria gestione amministrativo-contabile e per essere informato in futuro delle iniziative in programma.

Data…………………… Firma ………………………………………

PER ISCRIZIONI E INFORMAZIONI

UNAE CALABRIA

Albo Calabro degli Installatori Elettrici Qualificati

c/o ENEL distribuzione SPA

Via E. Buccarelli 53 – 88100 CATANZARO

Tel 0961/402155 Fax 06/64447392

info@unae.it www.unae.it

L'Albo Calabro degli Installatori Elettrici svolge numerosi corsi di formazione, tra i quali:

- ❑ Corso di formazione Generale e formazione Specifica per lavoratori delle imprese installatrici di impianti elettrici Conforme: modulo 1A+2A - Norma CEI 11-27 ed. IV;art. 37, c. 2, D. Lgs. n. 81/08 e all'Accordo n. 221 del21/12/2011 della Conferenza Stato-Regioni - (16 ore)
- ❑ Corso di aggiornamento "Formazione Generale, conforme all'art. 37, c. 7, del D. Lgs. n. 81/08 e all'art.9 dell'Accordo Formazione Specifica per i lavoratori delle imprese installatrici d'impianti elettrici, n. 221/2011 della Conferenza Stato-Regioni e all'ed. IV^ della norma CEI 11-27" (6 ore)
- ❑ Corso di aggiornamento sugli impianti elettrici (30 ore)
- ❑ Corso di formazione per manutentori di cabine di trasformazione MT/BT del cliente finale (16 ore)
- ❑ Corso di formazione per la connessione degli utenti BT alla rete di distribuzione pubblica, conforme alla norma CEI 0-21 (8 ore)

Se desideri essere informato sui prossimi incontri, corsi o iniziative UNAE visita il sito www.unae.it o scrivi a ***info@unae.it***

ALBO CALABRO DEGLI INSTALLATORI ELETTRICI QUALIFICATI

UNAE CALABRIA

Ordine Ingegneri Catanzaro

L'Albo Calabro degli Installatori Elettrici Qualificati

in collaborazione con

Prosiel – Sicurezza e innovazione elettrica

AEIT Sezione Calabra

AIDI Associazione Italiana di Illuminazione

CNA Confederazione Nazionale dell'Artigianato e della Piccola e Media Impresa

Ed il patrocinio di

ORDINEARCHITETTICATANZARO – Ordine architetti pianificatori paesaggisti conservatori provincia di Catanzaro

organizza un incontro tecnico su:

Il libretto dell'impianto elettrico di unità immobiliare ad uso residenziale, aggiornamenti su sicurezza degli impianti elettrici nei cantieri ed illuminazione Pubblica

Giovedì, 16 Aprile 2015 ore 14.30

Sede dell'incontro:

Grand Hotel Lamezia Terme

Stazione Ferroviaria Lamezia Terme (CZ)

Presentazione

L'UNAE, da sempre impegnata nella formazione permanente del personale operante nel campo degli impianti elettrici , particolarmente sensibile alle problematiche legate alla sicurezza degli stessi, propone ai propri soci e alle imprese che operano nel settore una giornata di formazione gratuita.
Il convegno illustra le novità sulle Norme CEI e di legge richiamando comunque le disposizioni del DM 37/08 e del Testo Unico della Sicurezza D.lgs n°81/08.
Gli obiettivi sono principalmente quelli di informare i tecnici:
1) sul libretto di impianto;
1) sulle normative fondamentali di legge e tecniche riguardanti la sicurezza degli impianti elettrici in cantiere;
3) Sulle norme per la progettazione e la costruzione degli impianti di IP.

Il libretto d'impianto elettrico non è un documento obbligatorio per legge, ma consente di assolvere agli obblighi previsti dall'Art.8 del DM n. 37/2008, a carico del committente o del proprietario della unità immobiliare e cioè di mantenere sicuro ed efficiente il proprio impianto elettrico.
Il libretto d'impianto elettrico consente alla impresa installatrice di predisporre e consegnare al proprietario tutti i documenti necessari perché esso possa assolvere gli obblighi di legge.

Programma

Ore 14.30 **Registrazione partecipanti**

Ore 15.00 **Presentazione**

Quintino Jirillo
Presidente UNAE Calabria

Ore 15.00 **Saluti**

Presidenti di:
AEIT – AIDI- CNA – Collegi e Ordini

Ore 15.30 **Il Libretto dell' impianto elettrico**

Franco Norello – *Prosiel*

Ore 17.30 **Aggiornamento sulla sicurezza elettrica nei cantieri**

Rocco Silvestro – UNAE Calabria

Ore 18.30 **Norme di Progettazione e Illuminazione impianti di pubblica illuminazione**

Roberto Giampà – UNAE Calabria

Ore 19.30 **Termine dei Lavori**

Modalità di partecipazione

La partecipazione all'incontro tecnico è gratuita.

E' comunque richiesta l'iscrizione, da effettuarsi tramite l'invio della Scheda di iscrizione allegata al presente pieghevole, via posta elettronica cuccunatounae@libero.it o fax 06/64447392, entro il 10 Aprile 2015.

Verrà consegnato l'attestato di partecipazione, utile anche ai fini dei crediti formativi per i Periti Industriali, gli Ingegneri e gli Architetti. Appena possibile daremo informazione dei crediti formativi assegnati che per gli ingegneri è pari a tre.

RUBRICA

ENGLISH FOR ELECTRICIANS & CO.



LEMMI E SIGLE IN LINGUA INGLESE, DIFFUSE DALLE NORME TECNICHE.

Antonello Greco.

Sempre più spesso le norme tecniche si arricchiscono di nuovi termini che derivano dalla lingua inglese, merito della standardizzazione delle norme a livello internazionale.

Il motivo di questa piccola rubrica? Cercare di rendere familiari le nuove sigle ed i lemmi che stanno divenendo linguaggio comune e che sempre più spesso ritroviamo nelle definizioni normative delle nostre norme tecniche … nella speranza di rendere più agevole il nostro mestiere.

Il termine che voglio proporvi è **NOCT - Nominal Operating Cell Temperature.**
Secondo quanto indicato all'articolo 3.74 della Norma Cei 82-25:2010-09 è “*temperatura nominale di lavoro di una cella fotovoltaica. Temperatura media di equilibrio di giunzione di una cella solare all’interno di un modulo posto nelle condizioni di riferimento (irraggiamento = 800 W/m2, temperatura ambiente = 20 °C, velocità del vento = 1 m/s), elettricamente a circuito aperto ed installato su un telaio in modo tale che a mezzogiorno solare i raggi incidano normalmente sulla sua superficie esposta*”

Alla prossima.



Controcopertina

TAVOLE E TABELLE
di ANTONELLO GRECO.

SIGLE DI DESIGNAZIONE

Cavi di energia armonizzati, di tensione nominale fino a 450/750 V compreso

Simbolo	Riferimento alle Norme
H	Cavo conforme a norme armonizzate
	Cavo non armonizzato
Simbolo	**Tensione nominale U_o/U**
00	< 100/100 V
01	100/100 V
03	300/300 V
05	300/500 V
07	450/750 V
1	0,6/1 kV
Simbolo	**Materiali per isolanti e per guaine non metalliche**
B	Gomma etilenpropilenica per una temperatura di funzionamento continuo di 60 ° C
G	Etilene-vinilacetato
J	Treccia di fibra di vetro
M	Minerale
N	Policloroprene (o materiale equivalente)
N2	Mescola speciale di policloroprene per il rivestimento di cavi per saldatrici
N4	Polietilene clorosulfonato o polietilene clorato
N8	Mescola speciale di policloroprene resistente all'acqua
Q	Poliuretano
Q4	Poliammide
R	Gomma di etilpropilene ordinario o elastomero sintetico equiv. (t. di funzionamento continuo di 60°C)
S	Gomma siliconica
T	Treccia tessile, impregnata o no, sull'insieme delle anime
T6	Treccia tessile, impregnata o no, sulle singole anime di un cavo multipolare
V	Cloruro di polivinile (o PVC) di uso comune
V2	Mescola di PVC per una temperature di funzionamento continuo di 90 ° C
V3	Mescola di PVC per cavi installati a bassa temperatura
V4	PVC reticolato
V5	Mescola speciale di PVC resistente all'olio
Z	Mescola reticolata a base di poliolefine (bassa quantità di fumi, gas tossici e corrosivi)
Z1	Mescola termoplastica a base di poliolefine (bassa quantità di fumi, gas tossici e corrosivi)

... continua sul prossimo numero

Fonte: Norma Cei 20-27:2000-05

Persona avvertita in ambito elettrico (PAV)

Persona adeguatamente avvisata da persone esperte per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare. (Norma Cei 11-27:2014-01).

Notiziario AIEL Irpaies

ORGANO UFFICIALE DI INFORMAZIONE TECNICA DELL'UNAE
Istituto Nazionale di Qualificazione delle Imprese d'Installazione di Impianti



ANNO XLVI
N. 3 – MAGGIO/GIUGNO 2015

Editoriale

Expo Milano 2015

Quest'anno sarà ricordato come l'anno di Expo Milano 2015 - Nutrire il pianeta, Energia per la vita.
Questa esposizione universale offre l'opportunità ai paesi ospiti di presentare il meglio delle proprie tecnologie e dare una risposta concreta a un'esigenza vitale: riuscire a garantire cibo sano, sicuro e sufficiente per tutti i popoli, nel rispetto del Pianeta e dei suoi equilibri.
La tradizione delle esposizioni ha origine a Londra nel 1756; nel 1851 a Londra si svolse la prima esposizione universale (Great Exhibition of the Works of Industry of all Nations), seguita da quella di Parigi del 1855 (Exposition Universelle des produits de l'Agriculture, de l'Industrie et des Beaux-Arts).
L'Italia apre la serie delle sue esposizioni con Milano nel 1881 che anticipa di pochi anni l'esposizione generale italiana di Torino del 1884 e l'esposizione mondiale di Roma del 1887.
Seguono, l'Esposizione internazionale di Milano del 1906 (Expo 1906) e l'Esposizione internazionale dell'Industria e del Lavoro (Expo Torino 1911).
Più vicino ai nostri giorni, Expo 1961 (Esposizione Internazionale del Lavoro - Torino 1961) si svolse a Torino per celebrare il primo centenario dell'Unità d'Italia e Expo 1992 - Esposizione Internazionale Specializzata Genova dedicata al cinquecentenario della scoperta delle Americhe da parte del navigatore genovese Cristoforo Colombo.
Le esposizioni universali non sono solo una fiera di prodotti, ma anche l'occasione per mettere in mostra il meglio della produzione scientifica e culturale dei paesi di tutto il mondo.
Al di là di tutto, non possiamo che sperare che sia anche un'occasione per la rinascita del Made in Italy.
Buon lavoro.

Antonello Greco.

Notiziario AIEL IRPAIES
Iscritto il 1 agosto 1970 al n. 2107
del "Registro dei giornali periodici" del Tribunale Torino
Direttore Responsabile: Antonello Greco
Chiuso in redazione il 12 maggio 2015
Distribuito gratuitamente su: **www.unae.it**
Proprietario: UNAE Piemonte e Valle d'Aosta
Presidente: Antonio Serafini
Redazione: C.so Svizzera 67 – 10143 Torino
Tel. 011 746897 – fax. 011 3819650
Codice Fiscale 80099330013
Partita IVA 07651840014
e-mail: **info@unae-irpaies.it**
Si informano i soci UNAE che è possibile ricevere l'avviso dell'avvenuta pubblicazione via e-mail comunicando il proprio indirizzo a: **info@unae-irpaies.it**
Ai sensi del D.lgs 196/2003 l'editore garantisce la massima riservatezza nell'utilizzo della propria banca dati con finalità di invio del periodico. Ai sensi dell'art. 7 ai suddetti destinatari è data la facoltà di esercitare il diritto di cancellazione o rettifica dei dati ad essi riferiti.
Informativa conforme all'art. 2, comma 2 del Codice deontologico relativo al trattamento dei dati personali nell'esercizio dell'attività giornalistica (art. 25 - L.675/96).
Avviso legale: La Direzione si riserva la facoltà di rifiutare qualsiasi articolo o inserzione.
Le opinioni e le inesattezze espresse dagli autori degli articoli non impegnano la Redazione.

Per informazioni scrivere a: **info@unae-irpaies.it**

Indice

In copertina

Illuminazione pubblica

PRIMO PIANO

RETI DI DISTRIBUZIONE

CARATTERISTICHE DELLA TENSIONE FORNITA DALLE RETI DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA.

Antonello Greco.

Anche in tempo di crisi e con la contrazione dei consumi elettrici, l'attenzione sulla qualità della tensione non viene meno. Come noto, la qualità dei servizi di distribuzione dell'energia elettrica è regolamentata dalla Deliberazione 29 dicembre 2011 - ARG/elt 198/11 "Testo integrato della qualità dei servizi di distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2012-2015".

Scopo della prima parte[i] della Delibera è promuovere il miglioramento della continuità del servizio a livello nazionale, limitare il numero annuo delle interruzioni subite dagli utenti, prevedendo un rimborso forfetario in caso di superamento degli standard specifici di continuità fissati nel presente provvedimento, anche per le interruzioni brevi e facilitare la stipula di contratti per la qualità.

Rete di distribuzione

Secondo quanto indicato dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas[ii], l'attività di distribuzione dell'energia elettrica è l'attività di trasporto e trasformazione di energia elettrica su reti di distribuzione in alta, media e bassa tensione per le consegne ai clienti finali.

Una rete di distribuzione è, quindi, una rete elettrica in alta tensione (AT), media tensione (MT) o bassa tensione (BT), gestita da un'impresa distributrice al fine dello svolgimento e dell'erogazione del pubblico servizio di distribuzione come disciplinato dall'articolo 9 del decreto legislativo n. 79/99.

Il riferimento per definire, descrivere e specificare le caratteristiche principali della tensione ai terminali di alimentazione di un utente della rete pubblica in bassa, media e alta tensione in corrente alternata, in normali condizioni di esercizio, è la Norma Cei En 50160:2011-05 "Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica".

In particolare, la norma descrive i limiti o valori entro i quali le caratteristiche della tensione possono essere attesi ai punti di alimentazione da reti elettriche pubbliche.

La nuova edizione, in vigore dal 1° febbraio 2011, sostituisce completamente la Norma Cei En 50160:2008-04, che rimane comunque applicabile fino al 1° marzo 2015.

Come già detto, i limiti e gli eventuali indennizzi sono definiti dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas con il Testo integrato della qualità dei servizi di distribuzione e misura dell'energia elettrica.

Scopo della norma è, infatti, quello di definire e descrivere le caratteristiche della tensione di alimentazione riguardanti la frequenza, l'ampiezza, la forma d'onda e la simmetria delle tensioni di linea.
La norma Cei 8-6:1998-04, invece, definisce le "tensioni nominali dei sistemi elettrici di distribuzione pubblica a bassa tensione".

Bassa tensione

La tensione nominale normalizzata (valore efficace) delle reti di distribuzione secondaria di bassa tensione pubblica è:

- 230 V fra le fasi per le reti trifasi a tre conduttori;
- 230 V fra fase e neutro e 400 V fra le fasi per le reti trifasi a quattro conduttori[iii].

La tensione nominale U_n rappresenta il valore di tensione con la quale una rete di alimentazione è caratterizzata o identificata ed alla quale si riferiscono alcune caratteristiche di funzionamento.
La frequenza nominale della tensione fornita deve essere di 50 Hz.
La norma Cei 8-6 ricorda che "*in condizioni ordinarie di esercizio della rete, la tensione al punto di consegna non differisca di oltre il ±10% rispetto al valore nominale*".
Per verificare il rispetto occorre, in condizioni normali di esercizio, che:

- durante ciascun periodo di una settimana, il 95 % dei valori efficaci della tensione di alimentazione, mediati nei 10 min, sia compreso nell'intervallo U_n ± 10 %, e
- tutti i valori efficaci della tensione di alimentazione, mediati nei 10 min, siano compresi nell'intervallo U_n + 10 % / - 15 %.

Per quanto riguarda le caratteristiche della tensione delle reti pubbliche di distribuzione, la norma distingue fra:

- fenomeni continui, cioè deviazioni dal valore nominale che si verificano in modo continuo nel tempo determinati principalmente a causa del tipo di carico, delle variazioni di carico o dei carichi non lineari;
- eventi di tensione, cioè deviazioni improvvise e significative dalla forma d'onda normale o desiderata, che si verificano generalmente a causa di guasti o di fattori esterni (come ad esempio condizioni climatiche o azioni di terze parti).

Da cosa sono determinate le variazioni rapide di tensione?
Secondo quanto indicato dalla norma, le variazioni rapide della tensione sono causate principalmente da variazioni di carico negli impianti utilizzatori degli utenti di rete, da manovre e da guasti.
Possiamo definire tre variazioni singole di tensione:

- Buco di tensione, riduzione temporanea della tensione efficace in un punto nel sistema di alimentazione elettrica al di sotto di una soglia di inizio specificata. Se si raccolgono statistiche, i buchi di tensione devono essere classificati secondo la Tabella 1;
- Sovraelevazione di tensione, aumento temporaneo della tensione efficace in un punto del sistema di alimentazione elettrica al di sopra di una soglia di inizio specificata. I guasti nella rete di distribuzione pubblica o in un impianto dell'utente della rete, provocano

sovratensioni temporanee a frequenza di rete tra fasi e terra; tali sovratensioni scompaiono quando il guasto è eliminato. Se si raccolgono statistiche, le sovraelevazioni di tensione devono essere classificate secondo la Tabella 2;

- Variazione rapida della tensione, variazione rapida singola del valore efficace della tensione tra due livelli consecutivi mantenuti per durate definite, ma non specificate.

Prende il nome di severità del flicker l'intensità di disturbo del flicker valutata mediante la severità di breve durata P_{st} e la severità di lunga durata P_{lt}.

La misura della severità del flicker è effettuata in condizioni normali di esercizio. Per ciascun periodo di una settimana, il livello di severità di lunga durata del flicker P_{lt}, dovuto alle fluttuazioni di tensione, dovrebbe essere inferiore o uguale a 1 per il 95 % del tempo.

Ricordo che per flicker si intende l'impressione d'instabilità della percezione visiva indotta da uno stimolo luminoso la cui luminanza o la cui distribuzione spettrale fluttua nel tempo. La reazione al flicker è soggettiva e può variare a seconda della causa e del periodo per il quale permane.

Tensione residua *u*	**Durata *t* ms**				
%	**10 ≤ *t* ≤ 200**	**200 ≤ *t* ≤ 500**	**500 ≤ *t* ≤ 1.000**	**1.000 ≤ *t* ≤ 5.000**	**5.000 ≤ *t* ≤ 60.000**
90 > *u* ≥ 80	Cella A1	Cella A2	Cella A3	Cella A4	Cella A5
80 > *u* ≥ 70	Cella B1	Cella B2	Cella B3	Cella B4	Cella B5
70 > *u* ≥ 40	Cella C1	Cella C2	Cella C3	Cella C4	Cella C5
40 > *u* ≥ 5	Cella D1	Cella D2	Cella D3	Cella D4	Cella D5
5 > *u*	Cella X1	Cella X2	Cella X3	Cella X4	Cella X5

Tabella 1: Classificazione dei buchi di tensione secondo la tensione residua e la durata.

Sovraelevazione di tensione *u*	**Durata *t* ms**		
%	**10 ≤ *t* ≤ 500**	**500 ≤ *t* ≤ 5.000**	**5.000 ≤ *t* ≤ 60.000**
u ≥ 120	Cella S1	Cella S2	Cella S3
120 > *u* ≥ 110	Cella T1	Cella T2	Cella T3

Tabella 2: Classificazione delle sovraelevazioni di tensione secondo la tensione e la durata massime.

Altri fenomeni riconducibili alle variazioni di tensione sono:

- Squilibrio di tensione, condizione nella quale i valori efficaci delle tensioni tra le fasi o gli angoli di fase tra tensioni di fase consecutive di un sistema polifase, non sono uguali;
  La verifica deve essere eseguita in condizioni normali di esercizio, durante ciascun periodo di una settimana. Il 95 % dei valori medi efficaci, calcolati su 10 min, della componente a

sequenza inversa (fondamentale) della tensione di alimentazione, deve essere compreso nell'intervallo tra lo 0 % e il 2 % della componente a sequenza diretta (fondamentale).

- Tensioni armoniche, ovvero la tensione sinusoidale la cui frequenza è un multiplo intero della frequenza fondamentale della tensione di alimentazione. I valori delle singole tensioni armoniche ai terminali di alimentazione, fino al 25° ordine, espressi in percentuale della tensione fondamentale u_1 sono riportati in Tabella 3.
- Tensioni interarmoniche, causate dai convertitori di frequenza e dagli apparecchi di controllo similari che, in qualche caso, possono determinare un aumento dei flicker o interferenze ai sistemi per il controllo di ondulazione;
- Tensioni di trasmissione di segnali sulla rete di alimentazione, laddove le reti pubbliche di distribuzione sono utilizzate dagli operatori di rete per la trasmissione di segnali.

Armoniche dispari				**Armoniche pari**	
Non multiple di 3		**Multiple di 3**			
Ordine h	Ampiezza relativa u_h	Ordine h	Ampiezza relativa u_h	Ordine h	Ampiezza relativa u_h
5	6,0%	3	5,0%	2	2,0%
7	5,0%	9	1,5%	4	1,0%
11	3,5%	15	0,5%	6 ÷ 24	0,5%
13	3,0%	21	0,5%		
17	2,0%				
19	1,5%				
23	1,5%				
25	1,5%				

NOTA
I valori corrispondenti alle armoniche di ordine superiore a 25 non sono indicati in questa tabella poiché essi sono generalmente piccoli ma imprevedibili a causa degli effetti di risonanza.

Tabella 3: valori delle singole tensioni armoniche ai terminali di alimentazione.

I valori indicativi per gli eventi di tensione e le variazioni rapide singole della tensione sono riportati nell'Allegato B (informativo) della norma.

Media e Alta tensione

Gli utenti della rete, i cui prelievi superano la capacità della rete di bassa tensione, sono generalmente collegati a reti a tensioni nominali superiori a 1 kV. Per tensioni nominali fino a 36 kV si parlerà di media tensione; tensioni oltre i 36 kV e fino a 150 kV sono definite alta tensione.
In questo caso l'ampiezza della tensione è data dalla tensione di alimentazione dichiarata U_c, che assume dunque il significato di tensione concordata tra l'operatore della rete di distribuzione e l'utente della rete. Generalmente, la tensione di alimentazione dichiarata U_c è la tensione nominale U_n.
In media tensione, la misura è eseguita almeno una settimana, in accordo con le indicazioni della Norma En 61000-4-30 applicando i seguenti limiti:

- almeno il 99 % dei valori efficaci della tensione di alimentazione, mediati nei 10 min, deve essere al di sotto dei limiti superiori di +10%, e
- almeno il 99 % dei valori efficaci della tensione di alimentazione, mediati nei 10 min, deve essere al di sopra dei limiti inferiori di -10% , e
- nessuno dei valori efficaci della tensione di alimentazione, mediati nei 10 min, deve essere al di fuori dei limiti di ± 15 % di U_c.

Per le linee di Alta tensione la norma precisa che: "*Poiché il numero di utenti della rete alimentati direttamente dalle reti AT è limitato e normalmente soggetto a contratti individuali, nella presente Norma non si forniscono limiti per le variazioni della tensione di alimentazione".*

Le indicazioni fornite per le reti di distribuzione di bassa tensione possono essere prese a riferimento anche per le linee di media e alta tensione.
Troviamo alcune differenze in alcuni capitoli, come ad esempio quello relativo alle tensioni armoniche.
In media tensione, rispetto ai valori delle singole tensioni armoniche ai terminali di alimentazione, fino al 25° ordine, espressi in percentuale della tensione fondamentale u_1 indicati in Tabella 3, la norma fornisce una precisazione relative alla armoniche di ordine 3. In questo caso, l'ampiezza relativa u_h del 5,0% può essere sostanzialmente più bassa in funzione del tipo di rete.

Per l'alta tensione, i valori delle singole tensioni armoniche ai terminali di alimentazione, fino al 25° ordine, espressi in percentuale della tensione fondamentale u_1 sono indicati nella Tabella 4.

In caso di reclamo, si dovrebbero scegliere i limiti per le armoniche nelle reti AT sulla base dei limiti della rete MT, adeguatamente modificati da una grandezza (*D*) secondo la seguente formula:

HV-LIMIT = MV-LIMIT – *D*

Il valore di *D* dovrebbe essere concordato tra l'operatore della rete AT e l'utente della rete collegata, se necessario per mantenere i livelli delle armoniche della rete connessa al di sotto dei limiti pertinenti. *D* può essere scelto in modo diverso, a seconda dell'uso (trasmissione delle armoniche dalle reti pubbliche AT alle reti pubbliche AT, dalle reti pubbliche AT alle reti pubbliche MT o dalle reti pubbliche AT agli utenti della rete).

Armoniche dispari				Armoniche pari	
Non multiple di 3		Multiple di 3			
Ordine h	Ampiezza relativa u_h	Ordine h	Ampiezza relativa u_h	Ordine h	Ampiezza relativa u_h
5	5,0%	3	3,0% [a]	2	1,9%
7	4,0%	9	1,3%	4	1,0%
11	3,0%	15	0,5%	6 ÷ 24	0,5%
13	2,5%	21	0,5%		
17	u.c.				
19	u.c.				
23	u.c.				
25	u.c.				

NOTA 1
I valori corrispondenti alle armoniche di ordine superiore a 25 non sono indicati in questa tabella poiché essi sono generalmente piccoli ma imprevedibili a causa degli effetti di risonanza.
NOTA 2
Le armoniche non multiple di 3 di ordine superiore a 13 sono allo studio.
NOTA 3
In alcuni paesi, i limiti per le armoniche sono già definiti.

[a] Secondo il progetto della rete, il valore per l'armonica di terzo ordine può essere molto più basso.

Tabella 4: valori delle singole tensioni armoniche ai terminali di alimentazione.

Allegati

Dell'Allegato B abbiamo già parlato. Di natura informativa, riporta i valori indicativi per gli eventi di tensione e le variazioni rapide singole della tensione.
La norma comprende anche un Allegato A. Anch'esso di natura informativa descrive la natura particolare dell'elettricità. Riporto, per completezza, alcuni paragrafi caratteristici:
"*L'elettricità è una forma di energia particolarmente versatile e adattabile. Può essere utilizzata convertendola in altre forme di energia: calore, luce, energia meccanica ed anche in molte forme elettromagnetiche, elettroniche, acustiche e visive, che sono alla base delle moderne telecomunicazioni, della tecnologia dell'informazione e dello svago*".

"L'elettricità, come è fornita agli utenti, presenta numerose caratteristiche che possono variare e influire sull'uso che ne fanno gli utenti […]. Per l'utilizzazione dell'elettricità, è desiderabile che la tensione di alimentazione presenti alternanze a frequenza costante, secondo una sinusoide perfetta e con un'ampiezza costante. In pratica, ci sono numerosi fattori che causano deviazioni da queste caratteristiche. Contrariamente ai normali prodotti, l'utilizzo dell'elettricità è uno dei principali fattori che influenzano la variazione delle sue «caratteristiche»".
"Una delle proprietà particolari dell'elettricità è che, rispetto ad alcune delle sue caratteristiche, la sua qualità dipende più dall'utente che dal produttore o dal gestore della rete. In questi casi, l'utente è un collaboratore essenziale del gestore della rete al fine di mantenere la qualità dell'elettricità".

Completa la norma la bibliografia e la versione originale, in lingua inglese, della norma EN 50160:2010-07 "Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution networks".

Chi volesse approfondire l'argomento può consultare la recente Guida all'applicazione della Norma Europea En 50160, Cei Clc/Tr 50422:2015-02.

---

[i] Regolazione della continuità del servizio e della qualità della tensione.

[ii] Documento per la consultazione 355/2013/R/eel "Glossario delle definizioni presenti nei decreti di incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e delle definizioni utilizzate nella regolazione dei servizi di pubblica utilità di competenza dell'Autorità".

[iii] La variante V2 ha disposto del mese di maggio 2013 ha disposto la cancellazione della derivazione di tipo A, a seguito dell'abrogazione della Legge n. 105 del 8 marzo 1949 (per la quale non era stato possibile il passaggio dal valore 220/380 V a 230/400 V).

NORMATIVA

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA DELL'ARTE

ESEMPIO DI COMPILAZIONE

Unae Piemonte e Valle d'Aosta - IRPAIES

Il sottoscritto **Rossi Mario** titolare o legale, rappresentante dell'impresa **ROSSI MARIO & C.** operante nel settore delle Installazioni Elettriche con sede in **Via ALBENGA 77 nel Comune di TORINO - Cap 10143 (TO),** telefono n. 011/345.XX.XX Cell. 335.XXXX 518 **Partita IVA 00XXXCX800XX** iscritta nel registro delle imprese (d.P.R. 7/12/1995, n. 581) della **Camera C.I.A.A. di TORINO n. 51XXXX del 04/09/1993** iscritta **all'albo Provinciale delle Imprese Artigiane** (l. 8/8/1985, n. 443), **di TORINO n. 126XXX del 04/09/1993** esecutrice **dell'impianto elettrico monofase 1F + N tensione 230V (4,5 kW) nell'alloggio del signor VERDI GIOVANNI** inteso come:

☑ **Manutenzione straordinaria e ampliamento impianto elettrico**

Nota - Per gli impianti a gas specificare il tipo di gas distribuito: canalizzato della 1° - 2° - 3a famiglia; GPL da recipienti mobili; GPL da serbatoio fisso. Per gli impianti elettrici specificare la massima potenza impegnabile: kW. 4,5

Commissionato da Verdi Giovanni ed installato nei locali siti nel comune di Torino 10123 (TO) In Via Leonardo Da Vinci n. 8 piano terra di **proprietà di Verdi Giovanni in Via Leonardo Da Vinci 8, Torino 10123 (TO)**

in edificio adibito ad uso: ☐ industriale ☑ civile ☐ commercio ☐ altri usi;

Dichiara

sotto la propria personale responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte, secondo quanto previsto dall'art. 6, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, avendo in particolare:

☑ rispettato il progetto redatto ai sensi dell'art. 5 da (2) (nome Professionista) Cognome, Nome , Albo …………Albo , Prov. ………..Provincia , n° iscrizione ……. Numero

☑ seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego (3) DM 37/08, DM 37/08 Norma CEI 64-8, norma CEI 64-8, norma CEI 81-10.

☑ installato componenti e materiali adatti al luogo di installazione (Artt. 5 e 6);

☑ controllato l'impianto ai fini delta sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme a dalle disposizioni di legge.

Allegati obbligatori:

☑ progetto ai sensi degli articoli 5 e 7 (4);

☑ relazione con tipologie dei materiali utilizzati (5);

☑ schema di impianto realizzato (6);

☐ riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti (7);

☑ copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali;

☐ attestazione di conformità per impianto realizzato con materiali o sistemi non normalizzati (8).

Allegati facoltativi (9): N.B. Vedi Allegati.

Declina

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

	Il Responsabile Tecnico	Il dichiarante
Torino, **19/12/2014**	***Rossi Mario***	***Rossi Mario***
	(timbro e firma)	(timbro e firma)

AVVERTENZE PER IL COMMITTENTE: responsabilità del committente o del proprietario, Art.8 (10).

Torino, **19/12/2014** Firma : ***Verdi Giovanni***

1) 2) Committente **3) Impresa Installatrice** **4) Sportello Unico Edilizia** (**Comune sede d'impianto)**

Allegati alla dichiarazione di conformità

Rapporto di verifica

Esame a vista

- L'impianto eseguito è conforme alla documentazione tecnica.
- I componenti hanno caratteristiche adeguate all'ambiente per costruzione e/o installazione.
- Le protezioni contro i contatti diretti ed indiretti sono adeguate.
- I conduttori sono stati scelti e posati in modo da assicurare le portate e cadute di tensione previste.
- Le protezioni delle condutture contro i sovraccarichi sono conformi alle prescrizioni delle norme CEI.
- Le protezioni delle condutture contro i cortocircuiti sono conformi alle prescrizioni delle norme CEI.
- Il sezionamento dei circuiti è conforme alle prescrizioni delle norme CEI.
- Il comando e/o l'arresto di emergenza è stato previsto dove necessario.
- I cavi hanno tensione nominale d'isolamento adeguata.
- I conduttori hanno le sezioni minime previste.
- I colori e/o le marcature per l'identificazione dei conduttori sono rispettate.
- I tubi protettivi ed i canali hanno dimensioni adeguate.
- Le connessioni dei conduttori sono idonee.
- Gli interruttori di comando unipolari sono inseriti sul conduttore di fase.
- Le dimensioni minime dei dispersori, dei conduttori di terra e dei conduttori di protezione ed equipotenziali (principali e supplementari) sono conformi alle prescrizioni delle norme CEI.
- Il nodo (nodi) collettore di terra è accessibile.
- Il conduttore di protezione è stato predisposto per le masse.
- Il conduttore equipotenziale principale è stato predisposto per le masse estranee.
- Le quote di installazione delle prese (ed altre apparecchiature in relazione alle disposizioni di legge sulla barriere architettoniche) sono rispettate.

Misure e prove

(Utilizzato strumento multifunzionale per la verifica della sicurezza negli impianti elettrici, modello xxxx– matricola n° 000000000 - fabbricato dalla xxxxxxx)

- La resistenza di isolamento verso terra dei conduttori attivi è superiore ai minimi prescritti, (tensione di prova 500 V resistenza di isolamento > **500 kΩ**)
- La prova della continuità dei conduttori di protezione, equipotenziali (principali e supplementari) ha avuto esito favorevole (corrente di prova > 200 mA e tensione di 10,5 V).
- La prova dell'efficienza delle protezioni differenziali tarati a 0,03 A, ha avuto esito favorevole con i seguenti valori: tempo di intervento t**A 15 ms**, con una corrente dispersa **IA di 23** mA.
- La resistenza di terra misurata nelle ordinarie condizioni di funzionamento è adeguata ai fini della sicurezza, (valore rilevato **7,50 Ω**).
- Le prove di funzionamento hanno dato esito favorevole.
- La misura dell'impedenza dell'anello di guasto ha fornito valori accettabili per il coordinamento con i dispositivi di protezione contro i contatti indiretti. (valore rilevato **8,60 Ω**).

Istruzioni per l'uso e la manutenzione dell'impianto

In conformità a quanto previsto dal DM 37/08, art. 8, comma 2, si allegano le istruzioni che l'utente deve seguire per un corretto uso e manutenzione dell'impianto.

Tipo impianto: Impianto in una abitazione civile
L'impianto elettrico in oggetto è conforme alla norma CEI 64-8 e quindi è sicuro nei confronti dei "danni che possono derivare dall'utilizzo degli impianti elettrici nelle condizioni che possono essere ragionevolmente previste", come indicato all'art. 131.1 della norma stessa.
Ciò implica che l'utente deve evitare, per la propria sicurezza, un uso improprio dell'impianto elettrico, ad esempio:

- non deve utilizzare l'asciugacapelli mentre si trova in prossimità della vasca da bagno piena d'acqua o addirittura mentre fa il bagno;
- non deve ricoprire gli apparecchi di illuminazione con materiali combustibili (carta, indumenti, ecc.);
- deve impedire ai bambini di svitare le lampadine, di utilizzare il cacciavite per aprire le prese, le cassette di derivazione, ecc.;
- può utilizzare adattatori sulle prese, ma solo se costruiti a regola d'arte, ad esempio con il marchio IMQ.

L'utente deve inoltre rivolgersi ad una impresa installatrice abilitata per qualsiasi alterazione, visiva, dell'impianto elettrico, come ad esempio isolamenti danneggiati, cavi di colore giallo-verde interrotti o distaccati, interventi troppo frequenti di un interruttore differenziale (salvavita), ecc.
Gli interruttori differenziali suddetti hanno un tasto di prova che deve essere premuto dall'utente, per garantire il loro corretto funzionamento, almeno ogni due mesi (salvo diversa indicazione del costruttore)*.
Il livello di sicurezza dell'impianto elettrico può ridursi nel tempo, a causa dell'uso e del naturale decadimento dei materiali isolanti.
L'utente deve quindi richiedere il controllo periodico di una impresa installatrice abilitata, si consiglia almeno ogni cinque anni, per accertare, mediante opportune verifiche e prove, l'effettivo stato di manutenzione dell'impianto elettrico, e provvedere a ristabilire con eventuali interventi mirati il necessario livello di sicurezza.

* Tale funzione può essere svolta da un dispositivo di controllo automatico.

Livello prestazionale dell'impianto elettrico dell'abitazione

L'impianto in oggetto è stato realizzato in conformità alla norma CEI 64-8 parte 3, Ambienti residenziali prestazioni dell'impianto - Allegato A, **come previsto per il livello prestazionale 1** (superficie alloggio circa 100 m^2 - previsti 4 circuiti).

Descrizione schematica relativa all'impianto realizzato

Tensione nominale: **230 V**
Potenza contrattuale impegnata/massima: **4,5 kW**
A valle del contatore, nel seminterrato, posato interruttore magnetotermico **I_N: 40 A; I_{cn}: 6,0 kA**
Tipi di posa delle condutture: in tubi protettivi

Quadro centralizzato con interruttori magnetotermici e differenziali

- sezione dei conduttori (Cu): 6 mm^2
- interruttore magnetotermico differenziale per **Linee Prese I_N : 32 A; I_{cn} :6,0 kA; I_{dn}: 0,03 A**
- interruttore magnetotermico differenziale per **Linee Luci I_N : 20 A; I_{cn}:6,0 kA; I_{dn}: 0,03 A**
- tipi di posa delle condutture: in tubi protettivi

Circuito 1) Prese zona giorno

- corrente di impiego: 16 A
- sezione dei conduttori (Cu): 4 mm^2
- interruttore magnetotermico I_n: 16 A; I_{cn}: 6,0 kA
- tipi di posa delle condutture: in tubi protettivi

Circuito 2) Prese zona notte

- corrente di impiego: 16 A
- sezione dei conduttori (Cu): 4 mm^2,
- interruttore magnetotermico I_n: 16 A; I_{cn}: 6,0 kA
- tipi di posa delle condutture: in tubi protettivi

Circuito 3) Luci zona giorno

- corrente di impiego: 10 A
- sezione dei conduttori (Cu): 1,5 mm^2
- interruttore magnetotermico I_n : 10 A; I_{cn}:6,0 kA
- tipi di posa delle condutture: in tubi protettivi

Circuito 4) Luci zona notte

- corrente di impiego: 10 A
- sezione dei conduttori (Cu): 1,5 mm^2
- interruttore magnetotermico I_n: 10 A; I_{cn} :6,0 kA
- tipi di posa delle condutture: in tubi protettivi

(Vedere **Schema Impianto Elettrico dell'Alloggio** , dove è rappresentato lo schema dei circuiti in uscita dal quadro elettrico).

Caduta di tensione: 4%
Grado di protezione di eventuali apparecchi all'aperto: IP44
L'impianto di terra era già esistente ma è stato controllato e misurata la resistenza nelle ordinarie condizioni di funzionamento che è risultata adeguata ai fini della sicurezza (rilevati **7,50 Ω**).
Esiste il collegamento equipotenziale principale (EQP).

Relazione con tipologie dei materiali

I componenti installati nell'impianto sono conformi a quanto previsto dagli articoli 5 e 6 del DM 37/08 in materia di regola dell'arte.
In particolare sono dotati di:
☑ **Marcatura CE** ☑ **Marchio IMQ** (o altri marchi UE)

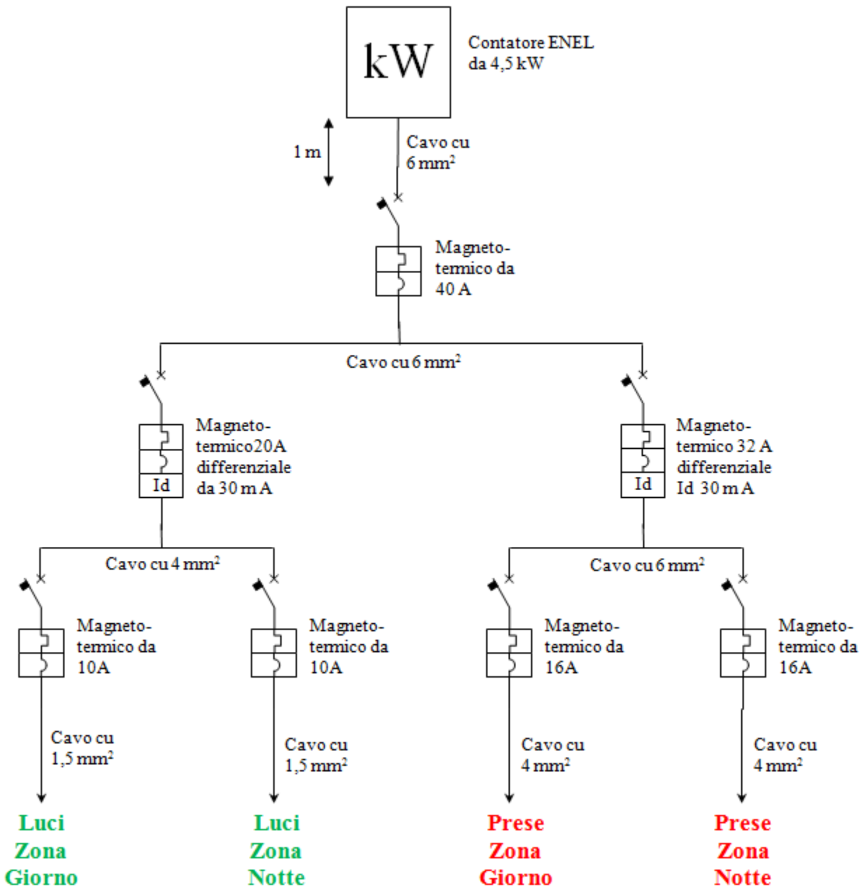
Vengono qui di seguito elencati i componenti installati:

- Videocitofono (esitente)
- Interruttori magnetotermici
- Interruttori magnetotermici e differenziali
- Apparecchiature da esterno
- Morsetti di collegamento
- Scatole incasso
- Frutti da incasso
- Conduttori unipolari B
- Tubazioni incasso

☑ L'impianto è compatibile con gli impianti preesistenti
☑ I componenti sono idonei rispetto all'ambiente di installazione

Schema circuito elettrico

(n° 4 circuiti in uscita dal quadro generale)



NOTIZIE DAGLI ALBI

IMPIANTI DOMOTICI

LE FIGURE COINVOLTE E GLI ASPETTI NORMATIVI-LEGISLATIVI

PARTECIPAZIONE ALLA FIERA ELETTROMONDO DI RIMINI

Unae Emilia-Romagna

1. Gli impianti domotici: principali definizioni e funzioni.

Domotica

Il termine *Domotica* è formato dalle parole *Domus* (casa) e *Robotica*; esso definisce la scienza interdisciplinare che si occupa dello studio delle tecnologie atte a migliorare la qualità della vita nelle case e, più in generale, negli ambienti civili, mediante l'apporto di molteplici tecnologie e professionalità.

Casa intelligente (Home automation)

Con il termine *Casa intelligente* si indica un ambiente domestico - opportunamente progettato e tecnologicamente attrezzato - il quale mette a disposizione dell'utente impianti che vanno oltre il "tradizionale", dove apparecchiature e sistemi sono in grado di svolgere:

- Funzioni completamente autonome;
- Funzioni parzialmente autonome;
- Funzioni programmate dall'utente per soddisfare specifiche esigenze.

Edificio intelligente (Building automation)

A differenza della *Home automation*, settore in fase di espansione, la *Building automation* è già consolidata da diversi anni e alcuni prodotti di questo settore possono essere applicati nella domotica. Di recente in questo settore sono state introdotte nuove attività quali la cogenerazione e la trigenerazione, sistemi favoriti da incentivi che permettono la generazione autonoma di energia elettrica, termica e frigorifera. Il punto di forza della Building automation è la ripartizione dei costi per tutta una serie di servizi forniti alle unità abitative (appartamenti o uffici), come ad esempio:

- Distribuzione acqua, gas, energia elettrica;
- Segnale televisivo/satellitare;
- Riscaldamento e refrigerazione;
- Condizionamento dell'acqua potabile;
- Antintrusione e Videosorveglianza;
- Connessione internet.

Tecnica bus

In elettronica e informatica, il *BUS* è un canale di comunicazione che permette a periferiche e componenti di un sistema elettronico di *dialogare* tra loro scambiandosi informazioni o dati di sistema attraverso la trasmissione di segnali. Diversamente dalle connessioni punto-punto un solo *bus* può collegare tra loro più dispositivi.

Nei sistemi utilizzanti la tecnica *BUS* un mezzo o supporto di comunicazione, nei casi più comuni realizzato con doppino telefonico, connette una molteplicità di dispositivi detti terminali o stazioni o nodi o punti.

Il sistema elettronico per la casa e gli uffici è denominato *HBES (Home and Building Electronic System)* che deve essere conforme alla serie di norme CEI EN 50090. Il *sistema BUS* prescelto dovrà pertanto essere conforme alle norme CEI EN 50090 tenendo tuttavia presente che attualmente persistono alcune incompatibilità tra dispositivi di diversi fornitori.

2. Nuovo approccio per gli installatori e i progettisti.

L'*integrazione* degli impianti (sicurezza, riscaldamento-condizionamento, elettrico, audio-video, dati ecc..) richiede un *nuovo approccio* da parte dei progettisti e degli installatori dei vari settori che attualmente sono invece orientati a svolgere la propria attività in modo indipendente secondo le rispettive specifiche professionalità.
Le relazioni tra i diversi impianti e i sistemi di controllo richiedono infatti una continua attività di supervisione e raccordo sia nella fase di progettazione, sia in quella di realizzazione degli impianti.
Risulta quindi indispensabile una specifica attività di coordinamento che viene svolta da una nuova figura professionale: il ***System Integrator***. Il suo compito è quello di *coordinare* i componenti per tutti gli impianti oltre che *programmare* la *gestione* e il *controllo* dei vari dispositivi, pena il rischio che tutti gli impianti presenti in un ambiente, pur perfettamente funzionanti e automatizzati, non siano in grado di dialogare coerentemente tra loro, con conseguenti problemi tecnici e inefficienze economiche.
Il ruolo del *system integrator* si posiziona tra il committente e i partner che forniscono i singoli componenti e/o impianti (progettisti/installatori/fornitori).
Questa nuova figura professionale deve conoscere i data-base più utilizzati, i protocolli e gli ambienti di rete, i principali servizi web ed i più diffusi sistemi di monitoraggio. Deve inoltre essere esperto delle più importanti infrastrutture informatiche, conoscere le procedure e i dispositivi per le comunicazioni LAN e WAN, possedere un'approfondita conoscenza del protocollo TCP/IP (Trasmission Control Protocol / Internet Protocol: protocolli che consentono i collegamenti in rete), saper configurare architetture Client-Server (in cui i computer *client* richiedono servizi forniti dal computer *server*), conoscere gli ambienti di sviluppo per applicazioni web, saper gestire le disfunzionalità della rete.

Figure coinvolte nella realizzazione di un edificio
A seconda delle diverse tipologie di edifici, il *committente* deve coinvolgere le figure indicate in tabella 1.

<table>
<tr><th colspan="2">Figure coinvolte nella progettazione</th><th>Figure coinvolte nella installazione</th></tr>
<tr><td colspan="2">- Coordinatore per la progettazione
- Responsabile della sicurezza
- Energy Manager
- Ingegnere strutturalista
- Geologo
- Architetto</td><td rowspan="3">- Coordinatore per l'esecuzione
- Responsabile della sicurezza sul cantiere
- Impresa edile
- Impresa elettrica
- Impresa idraulica
- Impresa termo meccanica
- Altri</td></tr>
<tr><td>- Progettista degli impianti tradizionali</td><td>- Elettrico
- Meccanico
- Termico
- Idrico
- Antincendio
- Illuminotecnico
- Acustico</td></tr>
<tr><td>- Progettista degli impianti speciali</td><td>- Automazione
- TV e TV a circuito chiuso
- Telefonia e dati
- Controllo accessi
- Antintrusione
- Diffusione sonora</td></tr>
<tr><td colspan="3">System Integrator</td></tr>
</table>

Tab. 1 – Figure coinvolte nella progettazione e realizzazione degli impianti domotici

3. Riferimenti normativi.

Il comitato tecnico del CEI che si occupa di *domotica* e *building automation* è il CT 205 – *Sistemi bus per edifici*, il cui scopo è predisporre norme che riguardano gli aspetti dei sistemi elettronici per gli ambienti domestici e gli edifici in genere, tenendo conto di sicurezza funzionale, sicurezza elettrica e compatibilità elettromagnetica.
Il principale riferimento normativo è costituito dalle serie di norme europee CEI EN 50090, tuttavia per gli aspetti pratici i progettisti e gli installatori non possono non riferirsi anche alla settima edizione della Norma CEI 64-8, alla Norma CEI 205-14 e alla Guida CEI 205-18 sulla riduzione dei consumi energetici in relazione al livello di automazione degli edifici.

Ricordiamo che la settima edizione della Norma CEI 64-8, che recepisce la tanto discussa Variante V3 del 2011, ha rappresentato una netta svolta culturale e normativa nel settore dell'impiantistica elettrica in tema di automazione, con l'adozione dei livelli prestazionali e di fruibilità per gli impianti di unità immobiliari ad uso residenziale. Le unità abitative dotate di impianti domotici ricadono nel terzo livello, che è il massimo livello prestazionale. Il raggiungimento del livello più elevato dei tre previsti, oltre a tutte le dotazioni tradizionali, prevede infatti almeno quattro automazioni dell'impianto, ovvero l'insieme dei dispositivi e delle loro connessioni che realizzano una determinata funzione utilizzando uno o più supporti di comunicazione comune a tutti i dispositivi ed attuando la comunicazione dei dati tra gli stessi secondo un protocollo prestabilito.

La guida CEI 204-14 definisce:

- le regole per una corretta procedura di progettazione, installazione, collaudo degli impianti domotici;
- il flusso delle informazioni/documenti tra i soggetti coinvolti;
- una simbologia standard per descrivere i vari componenti HBES;
- raccomandazioni in merito alla predisposizione dell'infrastruttura nell'edificio.

La seguente tabella 2 riassume i principali contenuti trattati dalla Guida.

Progetto preliminare	Il risultato della progettazione preliminare è un documento che di norma comprende: - Descrizione del progetto con schema di principio di ogni applicazione e motivazione della soluzione prevista - Stima di massima del costo di ogni applicazione prevista - Indicazione dello sviluppo temporale delle singole attività previste
Progetto esecutivo	La progettazione definitiva/esecutiva deve definire: - Schemi elettrici dell'impianto BUS - Interfacce verso sistemi/impianti non BUS - Caratteristiche dei componenti dell'impianto BUS - Eventuale sistema di supervisione completo di periferiche se esistenti - Dimensionamento delle connessioni con specifico riferimento alla separazione di sicurezza ed EMC
Documenti previsti	- Schema logico - Schema delle connessioni - Schema planimetrico - Istruzioni per la configurazione - Specifica di collaudo
Rapporto finale di attività	Tale rapporto è il resoconto dell'avvenuta installazione e comprende: - Elenco delle prove effettuate - Elenco delle regolazioni/configurazioni effettuate su ogni apparecchio con indicazione delle eventuali varianti rispetto a quanto stabilito nella specifica di collaudo - Valutazione delle prestazioni dei componenti, delle applicazioni realizzate e del sistema nel suo complesso - Risultanze della messa in servizio dell'impianto
Ispezione e collaudo	La Guida definisce l'elenco delle verifiche che devono essere effettuate prima e durante la messa in servizio dell'impianto, specificando inoltre che solo persone competenti possono collaudare impianti HBES, con l'obbligo di fornire all'utente finale o al titolare dell'immobile tutta la documentazione aggiornata relativa a: - Sicurezza elettrica e sicurezza funzionale - Rispetto delle prestazioni richieste dal cliente e definite in fase di progettazione - Osservanza di norme di legge e di buona tecnica - Obbligo di applicazione di tutte le prescrizioni di collaudo per la sicurezza previste dalla NORMA CEI 64-8
Esercizio dell'impianto	Per la Guida è essenziale verificare la funzionalità dell'impianto HBES in caso di caduta dei sistemi elettrici (interruzione prolungata o breve del'alimentazione) o di comunicazione (interruzione prolungata o breve della comunicazione); a fronte del completamento con esito positivo di tali prove l'ispettore dovrà firmare un modulo specifico certificando la corretta funzionalità del sistema e la tipologia delle prove effettuate.

Tab. 2 – Principali contenuti trattati dalla Guida CEI 204-14

4. Altri aspetti da considerare.

Uno dei principali aspetti di sicurezza è l'eventuale coesistenza dei circuiti HBES con circuiti di altri sistemi/impianti. I circuiti HBES sono equiparati ai sistemi SELV[1] e, in quanto tali, si applicano le regole della Norma CEI 64-8, cioè occorre realizzare la separazione di protezione verso altri circuiti a tensione superiore o verso circuiti FELV[2]; tale condizione può essere realizzata anche tra cavi a contatto purché vengano impiegati cavi HBES dotati di specifici requisiti di rigidità dielettrica.

E' utile ricordare che esistono specifiche NORME UNI che definiscono l'incidenza della domotica e della building automation sulla prestazione energetica degli edifici e sui criteri di illuminazione di emergenza (UNI EN 1582, 1593-1 e 1838).

Per quanto riguarda le verifiche degli impianti è utile riferirsi ai contenuti della Norma CEI 64-8.

[1] Safety Extra Low Voltage (bassissima tensione di sicurezza).

[2] Functional Extra Low Voltage (bassissima tensione funzionale).

Le regole per la privacy degli impianti di videosorveglianza sono invece desumibili dal documento "Provvedimento in materia di videosorveglianza" emesso dal Garante per la protezione dei dati personali (GU n. 99 del 29 aprile 2010).

5. Aspetti applicativi del DM 37/08.

Dal punto di vista legislativo gli impianti di automazione ricadono nel campo di applicazione del DM 37/08 e sono pertanto soggetti a tutti gli obblighi ivi previsti, come ad esempio il rilascio da parte dell'impresa installatrice della dichiarazione di conformità, previa effettuazione delle verifiche sulla sicurezza e sulla funzionalità.

Per quanto riguarda il rilascio della Dichiarazione di Conformità relativa alla parte elettrica ed elettronica, che è sempre di competenza dell'installatore, bisogna tuttavia considerare che la realizzazione degli impianti implica il coinvolgimento di più soggetti, come ad es. il System Integrator, e si potrebbero determinare differenti casistiche, come indicato nella seguente tabella 3.

Caso A	Il *Committente* si relaziona con l'Installatore che svolge anche la funzione di *System Integrator*	Nessun problema per il rilascio della dichiarazione di conformità, in quanto la realizzazione è sotto la piena responsabilità dell'*Installatore*.
Caso B	Il *Committente* si relaziona con l'*Installatore* il quale si avvale di un *System Integrator*	In questo caso l'*Installatore* coordina l'attività del *System Integrator (SI)* e quindi è in grado di rilasciare la dichiarazione di conformità assumendosi la responsabilità di quanto svolto dal *SI*. In tal caso è consigliabile che il *SI* rilasci tutta la documentazione necessaria (protocolli, rapporti di verifica ecc.) che dimostrino la sua realizzazione a regola d'arte.
Caso C	Il *Committente* si relaziona sia con l'*Installatore* sia con il *System Integrator*	In questo caso, rilasciando la Dichiarazione di Conformità, l'*Installatore* si assume la responsabilità per l'attività del *System Integrator* anche se quest'ultimo si è relazionato direttamente con il *Committente*. Inoltre non vi è coordinamento per la compilazione della documentazione che deve essere rilasciata al Committente.

Tab. 3 – Rilascio della Dichiarazione di Conformità da parte dell'Installatore: diverse casistiche che si possono delineare nei rapporti con il Committente e il System Integrator

Sottolineiamo che la casistica di tipo C sarebbe da evitare. Infatti se il Committente si relaziona direttamente sia con il System Integrator sia con l'installatore, quest'ultimo, rilasciando la dichiarazione di conformità, si assume anche la responsabilità per attività che non ha né svolto né coordinato. In questi casi è consigliabile predisporre da parte del System Integrator un documento da allegare alla dichiarazione di conformità col quale si assume la responsabilità per quanto da lui seguito (impiantistica / funzionalità / collaudo) e rilascia tutta la documentazione necessaria (prove effettuate, files di programmazione, manuale d'uso, ecc.).

Fonte: CIRCOLARE n. 03/15



Stand dell'Unae Emilia – Romagna alla Fiera Elettromondo che si è svolta a Rimini il 10-11 aprile 2015.

Notizie dagli Albi

Impianti fotovoltaici con accumulo

Novita' sul libretto d'impiantoelettrico
Seminario del 24 aprile 2015

Unae Umbria

Si è svolto ad Assisi presso l'HOTEL DOMUS PACIS – S. M. Angeli il Seminario sugli impianti fotovoltaici con accumulo - Principali novità introdotte nella realizzazione degli impianti, nuove regole per la connessione, i costi e benefici per il sistema elettrico e sul libretto d'impianto elettrico (Comunicazione pubblicità di PROSIEL), occasione di formazione e per convocare l'Assemblea degli iscritti e il rinnovo delle cariche del direttivo e CTA.

Il fotovoltaico, i sistemi di accumulo e i veicoli elettrici sono stati definiti disruptive technologies, cioè tecnologie che con la loro diffusione, conseguente alla drastica riduzione dei loro costi, potranno ulteriormente stravolgere il sistema elettrico, portando le stesse utility a cambiare modelli di business oppure a soccombere.
Diversi studi dimostrano che l'elettricità prodotta con il fotovoltaico sul tetto e accumulata nelle batterie, in tempi molto brevi, forse già entro il prossimo anno, costerà in molti casi meno di quella prelevata dalla rete.
In particolare, lo storage di elettricità domestico abbinato al fotovoltaico si diffonderà a livello capillare, con il costo dei sistemi di accumulo, in particolare della batterie al litio, che potrà calare di oltre il 50% già entro il 2020. Il più grande istituto di credito europeo, HSBC, conferma questa tendenza, anche per lo storage a livello di rete elettrica. Tempo 10 anni, spiegano gli analisti, e "tutti saranno in grado di produrre e accumulare energia pulita". Ora che anche il quadro normativo nazionale è molto più chiaro (delibere Aeegsi 574/2014 e 642/2014), l'accumulo elettrochimico, quale nuovo propulsore del fotovoltaico, sarà tra protagonisti dell'anno 2015-16.
Il libretto d'impianto elettrico si propone di fornire al proprietario dell'impianto le istruzioni d'uso e manutenzione che gli consentano di aderire agli obblighi che il D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 (riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici) all' Art 8 comma 2, qui sotto riportato, gli attribuisce.

Art. 8 Obblighi del committente o del proprietario

...Omissis

2. Il proprietario dell'impianto adotta le misure necessarie per conservarne le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e la manutenzione predisposte dall'impresa installatrice dell'impianto e dai fabbricanti delle apparecchiature installate. Resta ferma la responsabilità delle aziende fornitrici o distributrici, per le parti dell'impianto e delle relative componenti tecniche da loro installate o gestite.

Omissis...

Il libretto d'impianto contiene tutte le istruzioni d'uso e manutenzione delle apparecchiature che formano l'impianto, le relative garanzie, e ogni informazione fornita dall'impresa installatrice per

la sua migliore gestione affinché l'utente abbia la possibilità di adempiere i suoi obblighi e per ottenere le migliori prestazioni previste in tutta sicurezza.
http://www.prosiel.it/libretto-impianto-elettrico



Conferenza e Cena di lavoro



I NOSTRI CORSI: VISITA IL NOSTRO CATALOGO

DIFFERENZIAMOCI

DOMANDE E RISPOSTE



RISPOSTE AI QUESITI PERVENUTI DAGLI INSTALLATORI

«CIÒ CHE CHIAMIAMO CASO È LA CAUSA IGNORATA D'UN EFFETTO SCONOSCIUTO»
VOLTAIRE

A cura dell'ing. Pietro Umberto Cadili Rispi

Chi non segue la norma CEI è punibile?

Le norme CEI, è bene ricordare che non sono obbligatorie e dunque non è punibile chi non le osserva. L'obbligo giuridico deriva sempre da una disposizione legislativa e non da una norma tecnica. La norma tecnica può servire per interpretare una disposizione legislativa, per stabilire la colpa in caso di infortunio, ma non per imporre un obbligo giuridico.

Il responsabile tecnico di un'impresa installatrice può essere un esterno?

Il DM 37/08 non pone limiti al tipo di lavoro tra impresa installatrice e responsabile tecnico, che può essere dipendente o un esterno. In entrambi i casi:

- La persona che assume l'incarico di responsabile tecnico deve possedere i requisiti tecnico professionali e inoltre, l'impresa stessa deve ufficializzare l'incarico con un atto formale.

L'atto formale non deve essere necessariamente un atto notarile ma può anche essere semplicemente un accordo scritto tra le parti.
In questo modo, il responsabile tecnico diventa corresponsabile con l'impresa del rispetto della regola dell'arte e l'impresa deve seguire le indicazioni del responsabile tecnico (non è sufficiente un rapporto di consulenza).

Il responsabile tecnico di un'impresa installatrice può essere un insegnante?

Secondo il DM 37/08 il responsabile tecnico non può svolgere un'altra attività continuativa. Se l'insegnante è di ruolo, o il rapporto di lavoro è continuativo, non può assumere il ruolo di responsabile tecnico di un'impresa installatrice.

Chi può firmare le DIRI?

La dichiarazione di rispondenza alla regola dell'arte (DIRI) deve essere redatta su di un modulo predisposto dal responsabile stesso. Non esiste un modello ministeriale come per la DICO. La DIRI, può essere firmata:

- Da un professionista che risulta essere iscritto da almeno 5 anni nel settore impiantistico a cui si riferisce la DIRI;
- Dal responsabile tecnico di un'impresa installatrice solo per impianti non soggetti a progetto da parte di un professionista. Il responsabile tecnico deve ricoprire da almeno 5 anni in una impresa abilitata nel settore impiantistico a cui si riferisce la dichiarazione. Da notare che la firma del responsabile tecnico non è dell'impresa stessa ma della persona fisica.

ATTUALITÀ

DIRITTO DI NAVIGAZIONE E DOVERE DI SOCCORSO

LA NUOVA, DEVASTANTE CATASTROFE UMANITARIA, È ANCHE CONSEGUENZA DELLA NORMATIVA PER CUI GLI STATI POSSONO INTERVENIRE IN ALTO MARE SU NAVI BATTENTI BANDIERA STRANIERA SOLO QUANDO GIUNGE UNA RICHIESTA DI SOCCORSO. IL MARE MEDITERRANEO È SUDDIVISO IN AREE DI CONTROLLO (CD ZONE SEARCH AND RESCUE SAR) MA ALCUNI STATI DELLA RIVA SUD NON ESEGUONO TALE ATTIVITÀ: SI AUSPICA QUINDI UN ACCORDO INTERNAZIONALE PER LA CREAZIONE DI UNA SAR PAN-MEDITERRANEA. VA SOTTOLINEATO CHE ESISTONO TUTTE LE TECNOLOGIE PER EFFETTUARE IL CONTROLLO PREVENTIVO DELL'INTERO MEDITERRANEO ATTRAVERSO I SISTEMI SATELLITARI.

Gemma Andreone, Istituto studi giuridici internazionali del Consiglio nazionale delle ricerche (Isgi-CNR) e presidente Marsafanet

La nuova, devastante catastrofe umanitaria, avvenuta secondo alcune fonti di stampa a circa 50 miglia nautiche dalle coste libiche, e quindi in una zona di alto mare non sottoposta al controllo di nessuno Stato, è certamente anche conseguenza della complessa condizione politica e giuridica del Mediterraneo, oltre che della mancanza di una politica per contenere e gestire il fenomeno delle migrazioni via mare adeguata e coerente allo standard di tutela dei diritti umani che gli Stati europei e l'Unione si sono impegnati ad assicurare dentro e fuori i propri territori.
I molti problemi giuridici relativi a eventi drammatici come questo possono essere ricondotti a due doveri degli Stati: prevenire il verificarsi di situazioni come l'uso di imbarcazioni inadeguate per il trasporto di carichi umani eccessivi e condotti in modo disumano e degradante; reprimere con maggiore intensità e rigore i responsabili di queste pericolosissime migrazioni.
Considerando che l'intercettazione dei migranti spesso avviene troppo tardi, solo quando giunge una richiesta di soccorso, occorre ricordare che i poteri degli Stati di fermare la navigazione in alto mare di navi battenti bandiera straniera sono limitati. Nel diritto internazionale, infatti, manca una norma che permetta di intervenire in assenza del consenso dello Stato della bandiera, anche se si tratta di navi stracariche di persone evidentemente sottoposte a trattamenti disumani. La libertà di navigazione, sancita da un principio consuetudinario e dalla Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare del 1982, è garantita a tutte le imbarcazioni che espongano una bandiera. L'art.110 prevede la deroga a questo principio, consentendo di intervenire su una nave sospetta anche senza il consenso dello Stato di appartenenza della nave, solo nei casi di pirateria, tratta di schiavi, trasmissioni abusive. Ciò significa che il controllo in alto mare di imbarcazioni che trasportano migranti, sia pure in evidente stato di pericolo o di sofferenza, può essere effettuato anche prima di aver ricevuto una richiesta di aiuto solo su imbarcazioni che non hanno nessuna bandiera.

Il trasporto illecito di migranti (cd smuggling) è stato oggetto di regolamentazione da parte del Protocollo delle Nazioni Unite sul Traffico di Migranti (Protocol against the Smuggling of Migrants by Land, Sea and Air, supplementing the United Nations Convention against Transnational Organized Crime), entrato in vigore nel 2004 in 121 Stati tra cui Libia, Italia e UE. Sicuramente

questo Protocollo dovrebbe essere maggiormente valorizzato, soprattutto nell'intento di prevenire disastri umanitari come questo, tuttavia, in termini concreti, rimane l'obbligo di contattare lo stato della bandiera prima di intervenire.
Quando invece arriva una richiesta - spesso troppo tardi per poter garantire un intervento tempestivo delle autorità che abbiano la professionalità per gestire al meglio la situazione – il soccorso (art. 98 della Convenzione) diviene un atto dovuto in qualunque zona, quindi anche in alto mare, e da parte di tutti, anche dei privati. Molti soccorsi, non a caso, avvengono grazie all'intervento di piccole imbarcazioni o di mercantili privati, come è accaduto in quest'ultimo caso.
Esistono peraltro anche altre convenzioni internazionali che prevedono il dovere di prestare assistenza alle persone in difficoltà in mare e di portarle in un "luogo sicuro", cioè la Convenzione per la salvaguardia della vita umana in mare (SOLAS - Safety of Life at Sea), firmata a Londa nel 1974 e ratificata dall'Italia nel 1988, e la Convenzione internazionale sulla ricerca e salvataggio in mare (SAR), del 1979 e ratificata dall'Italia nel 1989.

Il mare Mediterraneo è suddiviso in zone di Search and Rescue (cd zone SAR) che sono rivendicate dagli Stati come aree di controllo per il soccorso e per garantire la sicurezza della navigazione sia marittima che aerea. Alcuni Stati della riva sud del Mediterraneo di particolare debolezza politica e istituzionale come la Libia, tuttavia, non rivendicano zone SAR e comunque non eseguono attività di controllo. La questione presenta anche altri elementi problematici, come la mancata attività di controllo da parte di Malta, che è nell'impossibilità di gestire la propria ampissima SAR. In questo contesto, da più parti si auspica la conclusione di un accordo internazionale per la creazione di una SAR pan-mediterranea nella quale le competenze e le responsabilità del soccorso in mare siano condivise tra tutti gli Stati rivieraschi. Questa ipotesi sarebbe in linea con quanto previsto dall'art. 98 della Convenzione del 1982, cioè l'obbligo dello stato costiero di promuovere un servizio di adeguato soccorso e ricerca in mare collaborando tramite accordi regionali.
In tal senso va sottolineato che allo stato attuale esistono tutte le tecnologie e le competenze per effettuare il controllo preventivo dell'intero Mediterraneo attraverso i sistemi satellitari.

CURIOSITÀ

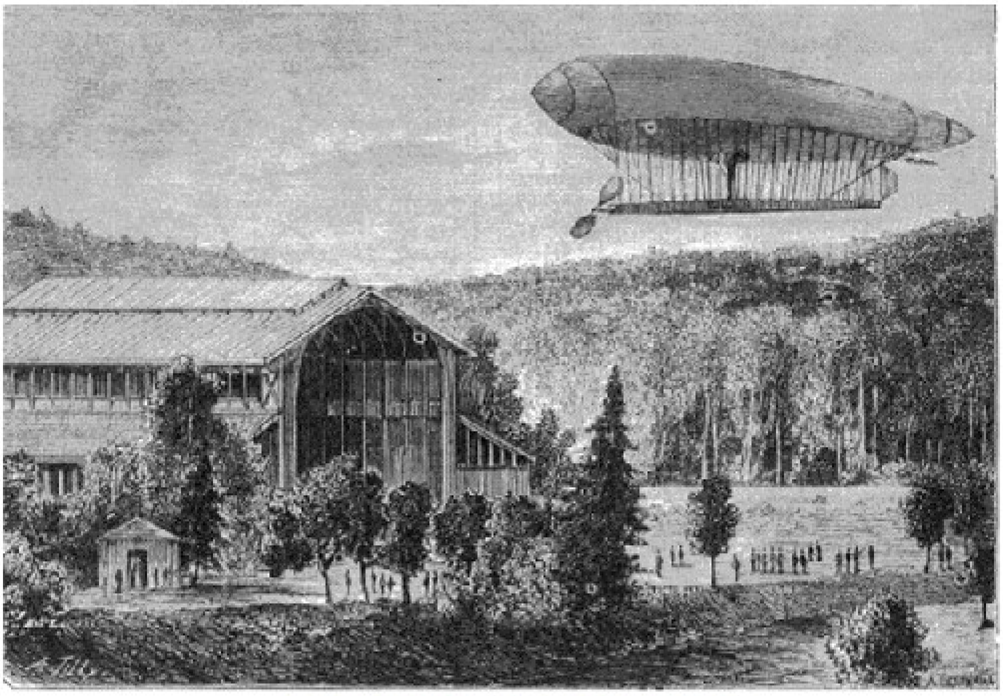
I NUMERI STRANI

"È UN ERRORE CONFONDERE CIÒ CHE È STRANO CON CIÒ CHE È MISTERIOSO"
ARTHUR CONAN DOYLE, "UNO STUDIO IN ROSSO", 1887

Ing. Gianpiero Mensa

Impianti elettrici e dirigibili

Le apparecchiature elettriche presentano spesso numeri che sembrano, a prima vista, al di fuori di ogni logica. Ad esempio gli interruttori invece di avere correnti nominali da 10, 20, 30, 40 A si presentano con taglie da 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40 A. Anche con i cavi le cose non cambiano: 1.5, 2.5, 4, 6, 10, 16 mm^2 e così via. E con i trasformatori, ad esempio, 400, 500, 630, 800 kVA.
Sarà un caso oppure dietro c'è una logica? In realtà questi numeri nascono dal ragionamento di un una mente "furba come una volpe…". In francese con il termine "renard" si indica genericamente un animale appartenente alla famiglia delle volpi. Questi numeri sono stati inventati da un signore che si chiamava Charles Renard (Damblain 1847 - Meudon 1905).
Renard fu un ingegnere colonnello dell'esercito e, dopo la guerra Franco Prussiana del 1870-1871, iniziò a lavorare per l'aeronautica francese.
In quegli anni l'aeronautica non utilizzava gli aerei (che sarebbero arrivati solo dopo alcuni decenni) ma macchine volanti di altro tipo. Nel 1884 Renard, insieme al fratello Paolo e con Arthur Constantin Krebs, costruì il dirigibile militare "La France", che volò per la prima volta il 9 agosto 1884, pilotato dallo stesso Arthur Krebs,



Il primo volo del dirigibile "La France"

facendo un volo circolare di 8 km in 23 minuti. Questo dirigibile era azionato da un motore elettrico da 5.6 kW alimentato da una batteria di 435 kg ed aveva una velocità di crociera di circa 20 km/h. Era la prima volta che una macchina volante partiva ed arrivava nello stesso punto. Il

volo suscitò molto interesse ed ispirò anche "Robur il conquistatore", un libro "di fantascienza" scritto da Verne pochi anni dopo. Il dirigibile "La France" fu poi presentato all'Esposizione Universale di Parigi del 1889 (famosa perché in quella occasione fu costruita la Torre Eiffel). Il colonnello Renard ha però lasciato la sua traccia nella storia non per aver costruito un dirigibile, ma per aver introdotto un sistema di normalizzazione delle dimensioni dei componenti meccanici o di altro tipo che ha avuto un momento di particolare gloria nel 1952, quando fu ufficialmente riconosciuto come Standard ISO.

Oggi questo sistema è ancora impiegato regolarmente. Charles Renard si trovò ad affrontare il problema della gestione delle parti di ricambio partendo da una situazione in cui esistevano 425 diversi tipi di cavi per i dirigibili. Con il suo metodo ridusse questo numero a 17. Affrontò il problema suddividendolo in due parti: (1) definire il numero adeguato di elementi, (2) trovare il miglior metodo da utilizzare per determinare questi elementi.



Charles Renard (1847-1905)

Propose quindi una combinazione tra una progressione geometrica[1] ed i multipli di 10. In particolare propose quattro diverse sequenze di numeri denominate:

R5 – copre il campo tra 1 e 10 in 5 passi
R10 – copre il campo tra 1 e 10 in 10 passi
R20 – copre il campo tra 1 e 10 in 20 passi
R40 – copre il campo tra 1 e 10 in 40 passi

Solitamente non è necessario in pratica avere un numero di passi superiore a 40, ma in caso di necessità con lo stesso principio può essere definita una sequenza R80 e così via.

La serie di Renard

Cerchiamo ora di capire i vantaggi di questo sistema di normalizzazione. Pensiamo ad esempio di dover produrre tubi in acciaio con diametri da 10 mm a 100 mm per soddisfare le esigenze dei clienti. La prima idea che viene in mente è quella di creare tubi con diametri crescenti: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 mm (questa sequenza si basa su una progressione aritmetica con passo 10, cioè per ottenere un elemento si prende il precedente ed a questo si somma un certo valore, in questo caso 10). Una serie di Renard è invece composta da un numero elementi che si ottengono non sommando al precedente qualcosa, ma moltiplicandolo per una costante (che prende il nome di ragione della serie). I valori così ottenuti sono "distanziati" tra loro in modo differente. Ad esempio la serie R5 (di ordine 5 moltiplicata per 10) permette di passare dal valore 10 al valore 100 in cinque "passi". Gli elementi della serie si ottengono come segue:

Primo valore : 10
Secondo valore: 10 x q
Terzo valore: 10 x q^2
Quarto valore: 10 x q^3
Quinto valore : 10 x q^4
Sesto valore : 10 x q^5 = 100

In questo caso la ragione della serie è $q = \sqrt[5]{10} = 1{,}585$ (radice quinta perché i "passi" della serie sono 5), e la serie calcolata, approssimata al valore intero, offre i seguenti valori : 10, 16, 25, 40, 63, 100. Se si utilizza una serie R10 i "passi" sono 10 e la ragione vale $q = \sqrt[10]{10} = 1{,}2589$

I valori che si ottengono sono in questo caso i seguenti: 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100. La serie R10 è più ricca della serie R5. Così la serie R20 sarà più ricca della serie R10 e così via. La scelta di una serie o di un'altra dipende dalle esigenze pratiche: aumentando gli elementi della serie migliora l'offerta possibile di prodotti ma aumentano evidentemente anche i costi di produzione.
Nell'esempio precedente i valori base della serie sono stati moltiplicati per 10, ma si potrebbe analogamente moltiplicarli per 1 oppure per 100, per 1000, ecc. Ad esempio la serie R10 moltiplicata per 100 fornisce: 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000 (anche questi sono numeri ben noti a chi si occupa di impianti elettrici…)
Per soddisfare le esigenze del cliente ed allo stesso tempo contenere i costi di produzione si deve progettare una linea di prodotti ottimale, con un numero di elementi che permetta di poter trovare sempre quello che soddisfi al meglio i requisiti ed abbia un prezzo accettabile.

Un esempio con la progressione aritmetica

Supponiamo che un cliente abbia bisogno di un tubo con il diametro teorico di 92 millimetri (ottenuto ad esempio come risultato di un calcolo progettuale). Scegliendo tra gli ipotetici valori ottenuti da una serie aritmetica (10,20,30,…100) dovrebbe acquistare un tubo Ø 100, superando così dell' 8% il valore desiderato.
Se poi lo stesso cliente ha bisogno di un altro tubo con diametro teorico di 11 mm, deve scegliere il primo disponibile cioè quello con Ø 20. In questo caso il prodotto acquistato supererà il bisogno reale del 45%.

Un esempio con la progressione geometrica

Supponiamo anche in questo caso che il cliente abbia bisogno di un tubo con il diametro teorico di 92 millimetri, scegliendo tra i diametri ottenuti da una serie R10 (x 10) dovrebbe acquistare un tubo Ø100, superando così del 8% il valore desiderato (come nel caso della progressione aritmetica).
Se poi ha bisogno di un altro tubo con diametro teorico di 11 mm, potrà scegliere quello disponibile con Ø 13. In questo caso il prodotto acquistato supererà il bisogno reale soltanto del 15%.
Da questi esempi si nota che la progressione aritmetica offre una scelta poco accurata per le piccole dimensioni, mentre nel caso di grandi dimensioni offre anche troppi elementi. La serie di Renard invece presenta una scelta distribuita in modo tale che la differenza massima (in percentuale) tra ciò che serve e ciò che si trova sul mercato sia contenuta, predeterminata ed uniforme.
Il caso peggiore si ha quando l'esigenza (ad esempio il diametro di un tubo o la corrente nominale di un interruttore) è appena superiore ad un certo valore disponibile (ad esempio 11 quando si hanno i valori standardizzati 10, 16, …). In questa situazione bisogna necessariamente scegliere il valore superiore. Il sovradimensionamento cui si va incontro dipende dal tipo di serie disponibile. Abbiamo visto che la serie R5 (x10) passa da 10 a 100 con 5 passi, la serie R10 (x10) lo fa con dieci

Serie di Renard	q	Incremento percentuale tra gli elementi della serie
R5	$\sqrt[5]{10} = 1,5849$	Circa 60%
R10	$\sqrt[10]{10} = 1,2589$	Circa 25 %
R20	$\sqrt[20]{10} - 1,1220$	Circa 12 %
R40	$\sqrt[40]{10} - 1,0593$	Circa 6%

Parametri delle Serie di Renard

passi e così via. Più è completa la serie e minore sarà la differenza tra ciò che si cerca e ciò che si trova in commercio.

Gli interruttori hanno correnti nominali che rispettano la serie R10 (ad esempio moltiplicata per 10 ed approssimata all'intero): 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100. In questo caso il massimo sovradimensionamento possibile è del 25%. Se i costruttori usassero invece una sequenza aritmetica (10, 20, 30, … 100) quando la richiesta fosse un interruttore da 11 A si dovrebbe scegliere quello da 20 A: un valore quasi doppio. I parametri delle varie serie di Renard e il massimo "errore" che si può compiere nella scelta sono riportati in tabella.
In definitiva l'impiego dei numeri standardizzati (detti anche numeri "normali") presenta molti vantaggi, in particolare permette di soddisfare esigenze di uniformità, riduzione del numero di prodotti, migliore intercambiabilità ed economia di spazio nell'immagazzinamento dei pezzi. Secondo la "American Standard Association" i numeri normali "preferred numbers" sono definiti come "una serie di numeri prefissati che devono essere utilizzati per scopi di standardizzazione".
I numeri di Renard assolvono egregiamente a questo scopo ed infatti continuano ad essere comunemente utilizzati tutti i giorni.
Un legame tra dirigibili ed impianti elettrici che forse a prima vista può sembrare un po' strano, ma non così misterioso…

R5	R10	R20
1	1	1
		1,12
	1,25	1,25
		1,4
1,6	1,6	1,6
		1,8
	2	2
		2,24
2,5	2,5	2,5
		2,8
	3,15	3,15
		3,55
4	4	4
		4,5
	5	5
		5,6
6,3	6,3	6,3
		7,1
	8	8
		9
10	10	10

Esempi di Serie di Renard

[1] In matematica, una progressione geometrica o successione geometrica(detta talvolta, impropriamente, anche serie geometrica) è una successione di numeri tali che il rapporto tra un elemento ed il suo precedente sia sempre costante. Tale costante è detta ragione della successione. Il termine serie geometrica è riservato alla somma degli infiniti termini di una progressione geometrica. La sequenza dei numeri di Renard viene indicata solitamente come Serie di Renard anche se questo non è in linea con le corrette definizioni matematiche.

Modalità di registrazione

La partecipazione è gratuita, l'iscrizione è obbligatoria fino ad esaurimento posti

E' possibile iscriversi on line compilando la scheda dal sito CEI www.ceiweb.it alla voce Eventi – Convegni entro il 18/05/2015

Per informazioni:
Viviana Gemelli - Tel. 02 21006.231

Privacy Dlgs. 196/03: I dati conferiti all'atto dell'iscrizione al Convegno saranno trattati dal CEI, su supporto cartaceo ed informatico, al fine della organizzazione del medesimo Convegno e potranno essere utilizzati in futuro per segnalarle altre iniziative simili promosse dal CEI. I dati saranno trattati da soggetti incaricati dal CEI e potranno essere comunicati alle aziende sponsor del Convegno, indicate nella presente locandina, al fine di inviarle informazioni sulla loro attività. Il titolare dei dati è:

COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO
Via Saccardo 9 - 20134 Milano

Con il supporto di:

ENTE AUTORIZZATO DAL
CONSIGLIO NAZIONALE DEI PERITI INDUSTRIALI E DEI PERITI INDUSTRIALI LAUREATI
PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA

Questo Convegno fa parte del sistema della Formazione Continua dell'Ordine dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati e dà diritto all'attribuzione di **6 crediti CFP**

COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

BOLOGNA

20 MAGGIO 2015
ore 9.00

CONVEGNI DI FORMAZIONE CEI 2015

Prestazioni funzionali, prestazioni energetiche e sicurezza nei sistemi elettrici. Aggiornamento Normativo

presso

SAVOIA HOTEL REGENCY
Via del Pilastro 2

con il Patrocinio

Ministero dello Sviluppo Economico

Presentazione del Convegno

Le giornate di formazione gratuita propongono l'approfondimento di temi di interesse per quanti operano a "regola d'arte" nel settore elettrotecnico ed elettronico.
E' di recente pubblicazione la Guida CEI 99-4 che sostituisce la vecchia 11-35 avente per oggetto l'esecuzione di cabine elettriche MT del cliente/utente finale. La nuova edizione tiene conto delle numerose e recenti novità normative aventi per oggetto componenti, apparati ed impianti in MT, tra cui la recentissima edizione della CEI EN 61936-1 e la CEI EN 50522. La Guida è un utile strumento di lavoro per progettisti e costruttori di cabine MT ($\leq$ 35 kV)
Nel contesto degli obiettivi nazionali di risparmio energetico, le tecnologie elettriche devono svolgere un ruolo di primo piano. Il processo in atto non può che condurre all'introduzione di nuovi strumenti normativi volti all'attuazione di politiche correttive del consumo e della produzione energetica. La seconda relazione esamina questi aspetti con riferimento a specifici esempi applicativi nell'ambito dei gruppi di continuità statici ad alta efficienza e dell'applicazione del Regolamento UE n. 548/2014 ai trasformatori elettrici di potenza fino all'alta tensione. Le politiche energetiche impongono una significativa riduzione delle perdite nella rete elettrica. A tal fine un nuovo sistema tariffario, a partire dal 2016, penalizzerà gli utenti con potenza superiore a 16,5 kW e cosφ inferiore a 0,95. Sarà pertanto necessario intervenire sugli impianti esistenti riconsiderando le problematiche connesse al rifasamento degli impianti stessi. La terza relazione in programma tratta il rifasamento dai seguenti diversi punti di vista: beneficio tariffario, risparmio energetico, aspetti di progettazione ed installazione. Il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco tratterà i criteri di progettazione degli impianti elettrici di illuminazione di emergenza alla luce delle regole tecniche emanate dal Ministero dell'Interno e delle norme tecniche CEI ed UNI applicabili, tenendo conto delle procedure di valutazione dei rischi ai sensi del D.Lgs. 81/08.
L'ultima relazione riguarda l'evoluzione normativa dei sistemi di protezione dai "rischi elettrici" del paziente nei locali ad uso medico ed assimilati, dalla norma CEI 64-4 prima ed. del 1973 alla ultima variante V2 della norma CEI 64-8 in fase di pubblicazione. In particolare si valuterà l'impatto sulle strutture sanitarie che si trovano a gestire impianti preesistenti alla V2.

Programma

Ore 8.30 Registrazione dei partecipanti

Ore 9.00 Saluto della Direzione CEI

Saluto Autorità

Ore 9.30 Il ruolo delle tecnologie elettriche nelle prestazioni energetiche D.Lgs. 4 luglio 2014 n.102: prestazioni dei sistemi elettrici. Trasformatori di potenza e Sistemi statici di continuità
Prof. Angelo Baggini
Docente Università di Bergamo

Ore 10.20 Il contributo dell'elettrotecnologia alla prestazione energetica con particolare Riferimento ai dettami del D.Lgs. 4 luglio 2014 n.102. Rifasamento: nuovi obiettivi e problematiche tecniche di progettazione ed installazione
Prof. Giuseppe Cafaro
Docente Politecnico di Bari

Ore 11.10 Intervallo

Ore 11.45 Progettazione, costruzione ed esercizio delle cabine elettriche d'utente con riferimento alle novità introdotte dalla nuova edizione della Guida Tecnica CEI 99-4
Per. Ind. Vincenzo Matera
Segretario CT 44 del CEI

Ore 12.35 Dibattito

Ore 13.15 Intervallo

Pomeriggio:

Ore 14.30 Criteri di sicurezza antincendi per la progettazione degli impianti di illuminazione di emergenza
Rappresentante CNVVF

Ore 15.15 Evoluzione dei provvedimenti impiantistici per la protezione dai rischi nei locali ad uso medico.
Dalla Norma CEI 64-4 alla variante V2 della Norma CEI 64-8
Ing. Salvatore Campobello
Membro CT 64 del CEI

Ore 16.15 Dibattito

Ore 17.00 Chiusura dei lavori

Partecipano:

AEIT Associazione Italiana di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione, Informatica e Telecomunicazioni

UNAE Emilia Romagna

MODALITA’ DI REGISTRAZIONE

La partecipazione è gratuita con iscrizione obbligatoria.

E’ possibile iscriversi on line e fino ad esaurimento dei posti disponibili compilando la scheda dal sito CEI www.ceiweb.it alla voce **Eventi – Seminari e Altri Convegni** entro il 19/5/2015

Questo Seminario fa parte del sistema della Formazione Continua dell’Ordine dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati e dà diritto all’attribuzione di 3 crediti CFP

Per informazioni: Andrea Cornali
tel. 02 21006.313
e mail: cornali@ceiweb.it

In collaborazione con:

ENTE AUTORIZZATO DAL CONSIGLIO NAZIONALE DEI PERITI INDUSTRIALI E DEI PERITI INDUSTRIALI LAUREATI PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA

UNAE VENETO

FONDAZIONE INGEGNERI PADOVA

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PADOVA

Autorizzo ABB e CEI all’inserimento dei miei dati su archivi o per l’invio di materiale informativo, pubblicitario o promozionale, visite commerciali o recall telefonici. In ogni momento a norma del DDL 196/2003 potrò avere accesso ai miei dati, chiederne la modifica o la cancellazione oppure oppormi al loro utilizzo scrivendo direttamente a: relazioniesterne@ceiweb.it

COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

ABB

SEMINARIO

Le prestazioni e l’efficienza negli impianti elettrici dall’industria al residenziale

Padova
21 maggio 2015
ore 14.00

presso

Centro Conferenze Alla Stanga
Piazza Zanellato 21
Sala Aria

Il riconoscimento di n. 3 CFP al presente evento è stato autorizzato dall’Ordine/Fondazione Ingegneri di Padova, che ne ha valutato anticipatamente i contenuti formativi professionali e le modalità di attuazione

PRESENTAZIONE DEL SEMINARIO

Il quadro energetico ed economico, nonché le esigenze che gli impianti elettrici di bassa tensione sono chiamati a soddisfare, è radicalmente cambiato. Nel contesto degli obiettivi di risparmio energetico nazionali le tecnologie elettriche possono e devono svolgere un ruolo di primo piano.

Il processo in atto non può quindi che condurre all'introduzione da un lato di nuovi prodotti sempre più performanti e dall'altro di nuovi strumenti normativi, oltre che legislativi e tecnici, volti all'attuazione di politiche correttive del consumo e della produzione energetica e richiedere inoltre un costante aggiornamento da parte di tutti gli operatori del settore

Il primo intervento spiega il ruolo delle tecnologie elettriche nelle prestazioni energetiche alla luce del Decreto Legislativo 4.7.14 n 102. Particolare attenzione è dedicata ai trasformatori di potenza in ragione della pubblicazione il 21 maggio 2014 da parte della Commissione Europea del Regolamento UE N.548/2014, recante le modalità di applicazione della Direttiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia. Il nuovo Regolamento si applica ai trasformatori elettrici di potenza fino all'alta tensione.

A seguito della direttiva europea 2006/32/CE, inerente all'uso finale dell'energia, sono nate altre direttive e regolamenti che hanno interessato i componenti, imponendo che questi venissero costruiti nell'ottica di un aumento dell'efficienza per migliorare le prestazioni e ridurre i consumi. In questo contesto rientrano le nuove disposizioni europee che riguardano i trasformatori ed i motori di bassa tensione, disposizioni che sono già in vigore e che puntano a traguardi ambiziosi nel miglioramento dell'efficienza di tali componenti.

La terza relazione è dedicata al tema dell'automazione degli edifici e dell'efficienza energetica (alla prestazione energetica di componenti e sistemi elettrici inseriti in edifici) con riferimento agli strumenti normativi oggi disponibili, che coinvolgono l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli impianti con uno sguardo rivolto anche agli ambienti residenziali destinati ad ospitare persone deboli.

Con i sistemi di Home Automation molti 'oggetti' presenti nelle abitazioni sono dotati di intelligenza e operano in comunicazione tra di loro ed i prossimi sviluppi tecnologici richiederanno sempre di più l'interconnessione degli impianti domestici con il mondo esterno. ABB è in prima linea sui sistemi di Home e Building Automation a standard aperto già in grado di rispondere a queste esigenze ed è costantemente impegnata nel proporre soluzioni sempre più all'avanguardia e allo stato dell'arte tecnologico.

PROGRAMMA

14.00 Registrazione dei partecipanti

14.15 Prestazioni energetiche dei trasformatori di potenza alla luce del Regolamento UE N.548/2014
Ing. Angelo Baggini
Università degli Studi di Bergamo

15.00 Efficienza Energetica: soluzioni ABB nel mondo industriale
Ing. Sergio Carrara
ABB

15.45 Coffee Break

16.15 Prestazioni energetiche degli impianti elettrici BT
Ing. Annalisa Marra
CEI – Comitato Elettrotecnico Italiano

17.00 La casa interconnessa e l'evoluzione dei sistemi domotici secondo ABB
Ing. Marco Simonella
ABB

17.45 Dibattito e conclusione dei lavori

Modalità di registrazione

La partecipazione è gratuita, l'iscrizione è obbligatoria fino ad esaurimento posti

E' possibile iscriversi on line compilando la scheda dal sito CEI www.ceiweb.it alla voce Eventi - Convegni entro il 1/06/2015

Per informazioni:
Viviana Gemelli - Tel. 02 21006.231

Privacy Dlgs. 196/03: I dati conferiti all'atto dell'iscrizione al Convegno saranno trattati dal CEI, su supporto cartaceo ed informatico, al fine della organizzazione del medesimo Convegno e potranno essere utilizzati in futuro per segnalarle altre iniziative simili promosse dal CEI. I dati saranno trattati da soggetti incaricati dal CEI e potranno essere comunicati alle aziende sponsor del Convegno, indicate nella presente locandina, al fine di inviarle informazioni sulla loro attività. Il titolare dei dati è:

COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO
Via Saccardo 9 - 20134 Milano

ENTE AUTORIZZATO DAL
CONSIGLIO NAZIONALE DEI PERITI INDUSTRIALI E DEI PERITI INDUSTRIALI LAUREATI
PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA

Questo Convegno fa parte del sistema della Formazione Continua dell'Ordine dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati e dà diritto all'attribuzione di **6 crediti CFP**

Con il supporto di:

ANIE Federazione — FEDERAZIONE NAZIONALE IMPRESE ELETTROTECNICHE ED ELETTRONICHE

BETACAVI

cep Componenti Elettrici e Prefabbricati

CONTRADE SOLUZIONI DI PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI

EATON Powering Business Worldwide

elicent aspirazione evoluta — Dal 1970 la ventilazione made in Italy

finder SWITCH TO THE FUTURE

GE Energy Industrial Solutions

GEWISS DOMOTICS ENERGY LIGHTING

IMQ CSQ

COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

CATANIA

4 GIUGNO 2015
ore 9.00

CONVEGNI DI FORMAZIONE CEI 2015

Prestazioni funzionali, prestazioni energetiche e sicurezza nei sistemi elettrici. Aggiornamento Normativo

presso

HOTEL SHERATON
Centro Congressi
Via Antonello da Messina 45
Aci Castello

con il Patrocinio

Ministero dello Sviluppo Economico

Presentazione del Convegno

Le giornate di formazione gratuita propongono l'approfondimento di temi di interesse per quanti operano a "regola d'arte" nel settore elettrotecnico ed elettronico.
E' di recente pubblicazione la Guida CEI 99-4 che sostituisce la vecchia 11-35 avente per oggetto l'esecuzione di cabine elettriche MT del cliente/utente finale. La nuova edizione tiene conto delle numerose e recenti novità normative aventi per oggetto componenti, apparati ed impianti in MT, tra cui la recentissima edizione della CEI EN 61936-1 e la CEI EN 50522. La Guida è un utile strumento di lavoro per progettisti e costruttori di cabine MT ($\leq$ 35 kV)
Nel contesto degli obiettivi nazionali di risparmio energetico, le tecnologie elettriche devono svolgere un ruolo di primo piano. Il processo in atto non può che condurre all'introduzione di nuovi strumenti normativi volti all'attuazione di politiche correttive del consumo e della produzione energetica. La seconda relazione esamina questi aspetti con riferimento a specifici esempi applicativi nell'ambito dei gruppi di continuità statici ad alta efficienza e dell'applicazione del Regolamento UE n. 548/2014 ai trasformatori elettrici di potenza fino all'alta tensione. Le politiche energetiche impongono una significativa riduzione delle perdite nella rete elettrica. A tal fine un nuovo sistema tariffario, a partire dal 2016, penalizzerà gli utenti con potenza superiore a 16,5 kW e cosφ inferiore a 0,95. Sarà pertanto necessario intervenire sugli impianti esistenti riconsiderando le problematiche connesse al rifasamento degli impianti stessi. La terza relazione in programma tratta il rifasamento dai seguenti diversi punti di vista: beneficio tariffario, risparmio energetico, aspetti di progettazione ed installazione. Il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco tratterà i criteri di progettazione degli impianti elettrici di illuminazione di emergenza alla luce delle regole tecniche emanate dal Ministero dell'Interno e delle norme tecniche CEI ed UNI applicabili, tenendo conto delle procedure di valutazione dei rischi ai sensi del D.Lgs. 81/08.
L'ultima relazione riguarda l'evoluzione normativa dei sistemi di protezione dai "rischi elettrici" del paziente nei locali ad uso medico ed assimilati, dalla norma CEI 64-4 prima ed. del 1973 alla ultima variante V2 della norma CEI 64-8 in fase di pubblicazione. In particolare si valuterà l'impatto sulle strutture sanitarie che si trovano a gestire impianti preesistenti alla V2.

Programma

Ore 8.30	Registrazione dei partecipanti
Ore 9.00	Saluto della Direzione CEI
	Saluto Autorità
Ore 9.30	Il ruolo delle tecnologie elettriche nelle prestazioni energetiche D.Lgs. 4 luglio 2014 n.102: prestazioni dei sistemi elettrici. Trasformatori di potenza e Sistemi statici di continuità *Prof. Angelo Baggini* *Docente Università di Bergamo*
Ore 10.20	Il contributo dell'elettrotecnologia alla prestazione energetica con particolare Riferimento ai dettami del D.Lgs. 4 luglio 2014 n.102. Rifasamento: nuovi obiettivi e problematiche tecniche di progettazione ed installazione *Prof. Giuseppe Cafaro* *Docente Politecnico di Bari*
Ore 11.10	Intervallo
Ore 11.45	Progettazione, costruzione ed esercizio delle cabine elettriche d'utente con riferimento alle novità introdotte dalla nuova edizione della Guida Tecnica CEI 99-4 *Per. Ind. Vincenzo Matera* *Segretario CT 44 del CEI*
Ore 12.35	Dibattito
Ore 13.15	Intervallo

Pomeriggio:

Ore 14.30	Criteri di sicurezza antincendi per la progettazione degli impianti di illuminazione di emergenza *Rappresentante CNVVF*
Ore 15.15	Evoluzione dei provvedimenti impiantistici per la protezione dai rischi nei locali ad uso medico. Dalla Norma CEI 64-4 alla variante V2 della Norma CEI 64-8 *Ing. Salvatore Siracusa* *VicePresidente CT 64 del CEI*
Ore 16.15	Dibattito
Ore 17.00	Chiusura dei lavori

La partecipazione al Convegno dà diritto all'attribuzione di **n. 3** Crediti Formativi per la Formazione Professionale Continua dei Geometri e dei Geometri Laureati della Provincia di Catania

Partecipano:

AEIT Associazione Italiana di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione, Informatica e Telecomunicazioni – Sezione di Catania

UNAE Sicilia

Collegio dei Geometri e Geometri Laureati della Provincia di Catania

RUBRICA

ENGLISH FOR ELECTRICIANS & CO.



LEMMI E SIGLE IN LINGUA INGLESE, DIFFUSE DALLE NORME TECNICHE.

Antonello Greco.

Sempre più spesso le norme tecniche si arricchiscono di nuovi termini che derivano dalla lingua inglese, merito della standardizzazione delle norme a livello internazionale.

Il motivo di questa piccola rubrica? Cercare di rendere familiari le nuove sigle ed i lemmi che stanno divenendo linguaggio comune e che sempre più spesso ritroviamo nelle definizioni normative delle nostre norme tecniche … nella speranza di rendere più agevole il nostro mestiere.

Il termine che voglio proporvi è **Non islanding inverter.**
Secondo quanto indicato all'articolo 3,52c della Guida Cei 82-25:2010-09 è un Inverter connesso alla rete, non funzionante in isola elettrica.

Alla prossima.

Controcopertina

TAVOLE E TABELLE
di Antonello Greco.

SIGLE DI DESIGNAZIONE

Cavi di energia armonizzati, di tensione nominale fino a 450/750 V compreso

Simbolo	Rivestimenti metallici
C	Conduttore di rame concentrico
A7	Schermo di alluminio
C4	Schermo a treccia di rame sull'insieme delle anime
C5	Schermo a treccia di rame sulle singole anime
C7	Schermo a nastri, fili o piattine di rame
Simbolo	**Componenti costruttivi speciali di un cavo**
D3	Elemento portante costituito da uno o più componenti, posto al centro di un cavo rotondo, oppure
	ripartito all'interno di un cavo piatto
D5	Riempitivo centrale (elemento non portante solo per cavi per ascensori)
Simbolo	**Costruzioni speciali di un cavo**
	Cavo circolare
H	Cavi piatti "divisibili", con o senza guaina
H2	Cavi piatti non divisibili
H6	Cavi piatti a tre o più anime
H7	Cavi con isolante in doppio strato applicato per estrusione
H8	Cordone estensibile
Simbolo	**Materiale del conduttore**
	Rame
-A	Alluminio
Simbolo	**Forma del conduttore**
-D	Conduttore flessibile per l'uso in cavi per saldatrici ad arco
-E	Conduttore flessibilissimo per l'uso in cavi per saldatrici ad arco
-F	Conduttore flessibile di un cavo flessibile
-H	Conduttore flessibilissimo di un cavo flessibile
-K	Conduttore flessibile di un cavo per installazioni fisse
-R	Conduttore rigido, rotondo, a corda
-U	Conduttore rigido, rotondo, a filo unico
-Y	Conduttore in similrame

… continua sul prossimo numero

Fonte: Norma Cei 20-27:2000-05

Persona comune (PEC)
Persona che non è esperta e non è avvertita. (Norma Cei 11-27:2014-01).

Notiziario Aiel Irpaies

ORGANO UFFICIALE DI INFORMAZIONE TECNICA DELL'UNAE

Istituto Nazionale di Qualificazione delle Imprese d'Installazione di Impianti



Torino, 21-22 giugno 2015

ANNO XLVI

N. 4 – LUGLIO/AGOSTO 2015

Editoriale

Laudato si’, mi’ Signore, per sora nostra matre Terra, la quale ne sustenta et governa, et produce diversi fructi con coloriti flori et herba

Il 19 giugno scorso, S.S. Papa Francesco ho diffuso la Lettera Enciclica Laudato si’ sulla cura della casa comune, la Terra: «siamo cresciuti pensando che eravamo suoi proprietari e dominatori, autorizzati a saccheggiarla "dimenticando "che noi stessi siamo terra».

L’Enciclica prende il nome dall’invocazione che san Francesco fa nel Cantico delle creature e ricorda che la Terra è «come una sorella, con la quale condividiamo l’esistenza, è come una madre bella che ci accoglie tra le sua braccia».

Qual è il nostro rapporto con la Terra e quale mondo «desideriamo trasmettere a coloro che verranno dopo di noi, ai bambini che ora stanno crescendo»? Un interrogativo – quello posto da Francesco - che riguarda l'ambiente, il senso dell’esistenza, i valori alla base della vita sociale.

Il Papa ci ricorda il lamento della Terra e l’urgenza di cambiare rotta: «Non tutto è perduto, perché gli esseri umani, capaci di degradarsi fino all’estremo, possono anche superarsi, ritornare a scegliere il bene e rigenerarsi». Il punto di partenza è l’ascolto spirituale dei migliori risultati scientifici disponibili in materia ambientale, lasciarci «toccare in profondità», recuperando della tradizione giudeo-cristiana la responsabilità nei confronti del creato.

Cosa possiamo e dobbiamo fare? L’Enciclica propone alcune azioni da adottare perché «ogni cambiamento ha bisogno di motivazioni».

La lettera si conclude con due preghiere: la prima dedicata al dialogo con i credenti di altre religioni, la seconda ai fedeli cristiani.

Sono convinto si tratti di uno splendido regalo, che si somma al messaggio che Francesco ha donato ai torinesi durante la sua visita pastorale.

Buone vacanze a tutti.

Antonello Greco.

Notiziario AIEL IRPAIES

Iscritto il 1 agosto 1970 al n. 2107

del “Registro dei giornali periodici” del Tribunale Torino

Direttore Responsabile: Antonello Greco

Chiuso in redazione il 10 luglio 2015

Distribuito gratuitamente su: **www.unae.it**

Proprietario: UNAE Piemonte e Valle d’Aosta

Presidente: Antonio Serafini

Redazione: C.so Svizzera 67 – 10143 Torino

Tel. 011 746897 – fax. 011 3819650

Codice Fiscale 80099330013

Partita IVA 07651840014

e-mail: **info@unae-irpaies.it**

Si informano i soci UNAE che è possibile ricevere l'avviso dell’avvenuta pubblicazione via e-mail comunicando il proprio indirizzo a: **info@unae-irpaies.it**

Ai sensi del D.lgs 196/2003 l'editore garantisce la massima riservatezza nell'utilizzo della propria banca dati con finalità di invio del periodico. Ai sensi dell'art. 7 ai suddetti destinatari è data la facoltà di esercitare il diritto di cancellazione o rettifica dei dati ad essi riferiti.

Informativa conforme all'art. 2, comma 2 del Codice deontologico relativo al trattamento dei dati personali nell'esercizio dell'attività giornalistica (art. 25 - L.675/96).

Avviso legale: La Direzione si riserva la facoltà di rifiutare qualsiasi articolo o inserzione.

Le opinioni e le inesattezze espresse dagli autori degli articoli non impegnano la Redazione.

Per informazioni scrivere a: **info@unae-irpaies.it**

Indice

In copertina

Papa Francesco a Torino

PRIMO PIANO

ENERGIA DEI COLORI DELLE PIANTE

UN GRUPPO DI RICERCATORI DELL'IPCF-CNR, DELL'IIT E DELL'UNIVERSITÀ DI ROMA TOR VERGATA, CHE HA CREATO UNA CELLA SOLARE IN GRADO DI 'IMITARE' IL PROCESSO DI FOTOSINTESI NATURALE, HA RIASSUNTO I PROPRI STUDI E LO STATO DELL'ARTE NELL'UTILIZZO DI COLORANTI VEGETALI ESTRATTI DA FRUTTA E FIORI ED INTEGRATI IN CELLE DI TERZA GENERAZIONE

CNR – Consiglio Nazionale delle Ricerche

Ricercatori dell'Istituto per i processi chimico fisici del Consiglio nazionale delle ricerche (Ipcf-Cnr) di Messina, dei Graphene Labs dell'Istituto italiano di tecnologia (Iit) di Genova e dell'Università di Roma Tor Vergata, coinvolti nello sviluppo di celle solari in grado di catturare l'energia sfruttando il processo di fotosintesi in atto su coloranti naturali, hanno creato una particolare cella elettrochimica di terza generazione in grado di assicurare ottimi benefici in termini di ecosostenibilità e costi economici. La ricerca nasce in seguito al brevetto ottenuto da Giuseppe Calogero e Gaetano Di Marco dell'Ipcf-Cnr ed è stata condotta con il collega di Istituto Antonio Bartolotta, Francesco Bonaccorso dell'Iit e Aldo Di Carlo di Roma Tor Vergata.
Lo studio 'Vegetable-based dye-sensitized solar cells' pubblicato su Chemical society review, rivista del gruppo editoriale Royal Society of Chemistry, raccoglie gli studi del gruppo di ricerca e le conoscenze finora prodotte a livello mondiale nell'utilizzo, come foto-sensibilizzatori, di coloranti vegetali estratti da frutta e fiori ed integrati in celle solari di terza generazione. "La ricerca si è concentrata sulla cella solare di Grätzel", spiega Di Marco: "Questo dispositivo fotoelettrochimico è costituito da diversi componenti posti in successione: il fotoanodo, che è realizzato con un vetro conduttore ricoperto da uno strato sottile di biossido di titanio sul quale il colorante è chemiadsorbito (un assorbimento su una superficie con consequenziale formazione di legami chimici, la soluzione elettrolitica a base di iodio e ioduro ed infine il contro-elettrodo dove, sempre utilizzando un vetro conduttore, viene deposto un catalizzatore, generalmente platino o carbonio".
"La possibilità di raccogliere e trasformare l'energia proveniente dal sole sfruttando un ipotetico processo sintetico di fotosintesi clorofilliana, con la cellula di Grätzel tenta di 'imitare' la natura, che però ha un vantaggio di milioni di anni, emulando quello che il fenomeno della fotosintesi permette alle piante", prosegue Calogero. "L'analisi svolta", spiega Di Carlo, "non si limita solo a celle di laboratorio ma affronta il problema della scalabilità della tecnologia ai moduli fotovoltaici, identificando le architetture costruttive più promettenti e analizzando il costo dell'energia prodotta che può risultare minore rispetto a quella ottenuta con coloranti sintetici".
"L'opportunità di sfruttare coloranti vegetali provenienti da scarti alimentari e di produzione per la conversione di energia solare, insieme con l'impiego di nanomateriali come ad esempio il grafene al posto di materiali preziosi (platino) e rari (indio, componente dell'ossido di stagno ed indio), potrebbe dare il via alla realizzazione di celle solari di prossima generazione sempre più economiche e al contempo ecosostenibili", conclude Bonaccorso.

Lo studio è stato pubblicato su Chemical Society Review

NORMATIVA

LE TECNOLOGIE ELETTRICHE PER LE PRESTAZIONI ENERGETICHE

Estratto dal Dossier pubblicato su U&C n. 5 - Maggio 2015

Nel contesto degli obiettivi di risparmio energetico nazionali le tecnologie elettriche possono e devono svolgere un ruolo di primo piano.

L'obiettivo nazionale indicativo di risparmio energetico cui concorrono le misure del Decreto Legislativo 4.7.14 n. 102, consiste, a partire dal 2010, nella riduzione entro l'anno 2020 di 20 milioni di TEP nei consumi di energia primaria, in coerenza con la Strategia energetica nazionale. Il processo in atto non può che condurre all'introduzione di nuovi strumenti normativi, oltre che legislativi e tecnici, volti all'attuazione di politiche correttive del consumo e della produzione energetica. Un contesto in rapido divenire che richiede un costante aggiornamento da parte di tutti gli operatori del settore.

Ad esempio, già dal 2013 l'installazione di gruppi di continuità statici ad alta efficienza consente, a date condizioni, il riconoscimento di contributi economici da parte del GSE mentre, più recentemente, il 21 maggio 2014 la Commissione Europea ha emanato il Regolamento UE N. 548/2014, recante le modalità di applicazione della Direttiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia.

Il nuovo Regolamento si applica ai trasformatori elettrici di potenza fino all'alta tensione. Nuove norme tecniche, attualmente in elaborazione, saranno probabilmente disponibili nel corso del 2015.

Numerosi aspetti di carattere pratico devono tuttavia essere affrontati e le norme tecniche possono e devono giocare un ruolo determinante per il raggiungimento degli obiettivi finali.

Decreto Legislativo 4.7.14 n. 102

Il 19 luglio 2014 è entrato in vigore il Decreto Legislativo 4.7.14 n. 102 con l'obiettivo in primo luogo di ridurre i consumi di energia primaria attraverso il miglioramento delle prestazioni energetiche nella fornitura e nell'uso nazionali di energia ed in secondo luogo di qualificare la filiera che dovrà portare al raggiungimento di detto obiettivo primario.

Così come ogni trattamento medico, compresi gli interventi chirurgici, deve essere sempre impostato sulla base di un protocollo riconosciuto, oltre che essere sempre preceduto da una diagnosi qualificata, anche gli interventi destinati a riportare i consumi energetici nella direzione della sostenibilità individuati negli obiettivi 20-20-20 dovrebbero essere impostati su sistemi di gestione solidi e certificati e preceduti da diagnosi energetiche qualificate.

Una diagnosi energetica è una procedura sistematica volta a fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto

industriale o di servizi pubblici o privati, al fine di individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e riferire in merito ai risultati.
In questo contesto, in attuazione della Direttiva 2012/27/UE[1] sull'efficienza energetica, il Decreto Legislativo 4.7.14 n. 102 prefigura, nell'ambito delle misure per la promozione e miglioramento dell'efficienza energetica nazionale, la qualificazione dei seguenti strumenti/attori[2]:

1. Sistemi di gestione dell'energia (SGE);
2. Diagnosi energetiche (DE);
3. Società che forniscono servizi energetici (ESCO);
4. Esperti in gestione dell'energia (EGE);
5. Energy Auditor (REDE).

Poiché un buon approccio per procedere in modo sistematico come richiesto è quello di applicare dei protocolli condivisi e solidi possibilmente basati su norme tecniche, il Decreto Legislativo 4.7.14 n. 102 definisce un certo numero di nuove prescrizioni tanto per i soggetti di cui sopra quanto per gli organismi normatori, tra i quali il CEI, affinché mettano a disposizione le norme tecniche utili allo scopo.
In Tabella 1 e in Tabella 2 sono stati riportati in estrema sintesi i principali obblighi introdotti dal decreto per alcuni soggetti coinvolti.

TABELLA 1 - TAVOLA SINOTTICA DEI PRINCIPALI OBBLIGHI INTRODOTTI DAL DECRETO LEGISLATIVO 4.7.14 N. 102 PER GLI ORGANISMI DI NORMAZIONE TECNICA E ACCREDITAMENTO

SOGGETTO	OBBLIGO	TERMINE
ACCREDIA (sentito il CTI)	Predisporre schemi di accreditamento per la certificazione di: – ESCO – EGE – SGE – DE	31/12/2014
UNI – CEI (in collaborazione con CTI ed ENEA)	Elaborare norme tecniche in materia di DE: – Residenziale – Industriale – Terziario – Trasporti Elaborare norme tecniche per la certificazione volontaria di: – REDE - ind – REDE - ter – REDE - tra – IEECMPEE*	18/07/2014 + 180 gg

* IEECMPEE = Installatori di Elementi Edilizi Connessi al Miglioramento della Prestazione Energetica degli Edifici.

TABELLA 2 - TAVOLA SINOTTICA DEI PRINCIPALI OBBLIGHI INTRODOTTI DAL DECRETO LEGISLATIVO 4.7.14 N. 102 IN TEMA DI DIAGNOSI ENERGETICHE

SOGGETTO	OBBLIGO	ESENZIONI	TERMINE	AUDITOR	SANZIONI PREVISTE PER
Grandi imprese (GI)	Diagnosi energetica (DE)	SG conformi a: – ISO 50001 – ISO 14001 – EMAS	Entro 05/12/2015 e, successivamente, ogni 4 anni	Fino al 18.07.2016 ESCO EGE REDE Dal 19.07.2016 ESCO (C) EGE (C) REDE (C)	• mancata esecuzione DE • esecuzione DE non conforme a requisiti Allegato 2
Imprese a forte consumo di energia	Diagnosi energetica e attuazione MM o adozione EnMS conforme ISO 50001	Nessuna			--

Nota: Sono definite "grandi imprese" le imprese con più di 250 dipendenti ed un fatturato annuo maggiore di 50 milioni di euro oppure totale di bilancio annuo maggiore di 43 milioni di euro. Sono definite "imprese a forte consumo di energia" le imprese che consumano annualmente più di 2,4 GWh per lo svolgimento della propria attività oltre un rapporto costo energia/fatturato maggiore del 3%. Sarebbe forse stato più appropriato in italiano parlare di imprese ad "elevato" consumo energetico, ma il legislatore ha scelto altri termini.
MM = Misure di miglioramento individuate dalle diagnosi energetiche
(C) = Certificato secondo le norme UNI CEI di riferimento

Ai sensi dell'art. 12, comma 4 nelle more dell'emanazione delle norme di cui ai commi 2 e 3 la Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome, in collaborazione con ENEA, le Associazioni

[1] Modifica le Direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le Direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE (GU Serie Generale n. 165 del 18-7-2014).

[2] Art.. 8 Diagnosi energetiche e sistemi di gestione dell'energia e Art. 12 Disponibilità di regimi di qualificazione, accreditamento e certificazione

imprenditoriali e professionali e sentito il CTI, definisce e rende disponibili programmi di formazione finalizzati alla qualificazione degli auditor energetici nei settori residenziale, industriale, terziario e trasporti e degli installatori di elementi edilizi connessi al miglioramento della prestazione energetica degli edifici.

TABELLA 3 - TAVOLA SINOTTICA DELLE NORME DISPONIBILI, IN TEMA DI DIAGNOSI ENERGETICHE	
SOGGETTO	**NORMA TECNICA DI RIFERIMENTO**
ESCO	UNI CEI 11352:2014
EGE	UNI CEI 11339:2009
SGE	UNI CEI EN ISO 50001:2011
DE – Requisiti generali	UNI CEI EN 16247-1:2012
DE – Settore RES	UNI CEI EN 16247-2:2014
DE – Settore IND	UNI CEI EN 16247-3:2014
DE – Settore TER	UNI CEI EN 16247-2:2014 + UNI CEI EN 16247-3:2014
DE – Settore TRA	UNI CEI EN 16247-4:2014
Energy Auditor – REDE (Requisiti generali)	EN 16247-5:2015
REDE – Settore IND	EN 16247-5:2015
REDE – Settore TER	EN 16247-5:2015
REDE – Settore TRA	EN 16247-5:2015
IEECMPEE	--

TABELLA 4 - ALCUNI DOCUMENTI NORMATIVI TECNICI IN TEMA DI PRESTAZIONI ENERGETICHE DI PRODOTTI E SISTEMI ELETTRICI	
PRODOTTI/SISTEMI	**Riferimento normativo per prestazioni energetiche**
DATA CENTER	CEI 315-8 "Linee guida sull'efficienza energetica nei Data Center"
INVERTER E MOTORI	CEI 315-1 "Metodologia per la valutazione del risparmio energetico della regolazione di portata mediante azionamento variabile"
ILLUMINAZIONE PUBBLICA	CEI 315-4 "Guida all'efficienza energetica degli impianti di illuminazione pubblica: aspetti generali"
SORGENTI LUMINOSE	Varie
IMPIANTI FOTOVOLTAICI	CEI 82-25 "Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione"
IMPIANTI ELETTRICI BT	Futura sezione 8 della Norma CEI 64-8 (IEC 60364-8-1:2014 Edition 1.0 (2014-10-09) Low-voltage electrical installations - Part 8-1: Energy efficiency)
EDIFICI	CEI 205-18 "Guida all'impiego dei sistemi di automazione degli impianti tecnici negli edifici. Identificazione degli schemi funzionali e stima del contributo alla riduzione del fabbisogno energetico di un edificio"
CAVI PER ENERGIA	CEI 20-21/3-2 "Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente. Parte 3-2: Condizioni di servizio - Ottimizzazione economica delle sezioni dei cavi"

Le grandi imprese e le imprese a forte consumo di energia che non effettuano la diagnosi di cui all'articolo 8, commi 1 e 3, sono soggette ad una sanzione amministrativa pecuniaria da 4.000 a 40.000 euro. Quando la diagnosi non è effettuata in conformità alle prescrizioni di cui all'articolo 8 si applica una sanzione amministrativa pecuniaria da euro 2.000 ad euro 20.000, mentre non è sanzionata l'inadempienza dell'obbligo in capo alle imprese a forte consumo di energia di dare attuazione alle misure di miglioramento o di adozione di EnMS conforme ISO 50001.
Avviando un contesto di sviluppo nella direzione del miglioramento delle prestazioni energetiche, da un lato il Decreto Legislativo 4.7.14 n. 102 introduce esplicitamente riferimenti a numerose norme e si sta delineando per le prestazioni energetiche dei trasformatori elettrici di potenza e dei sistemi statici di continuità. Tanto i trasformatori elettrici di potenza e quanto i sistemi statici di continuità sono destinati ad un funzionamento continuo (24 ore al giorno 7 giorni a settimana), le potenze in gioco

possono essere molto elevate e soprattutto sono molto numerose. Una riduzione delle perdite anche di pochi punti può portare a notevoli vantaggi.
Si tratta tuttavia di una scelta assolutamente parziale, ma dovuta agli ovvi vincoli di spazio, poiché sempre maggiori sono le applicazioni e i prodotti elettrici per i quali sono disponibili nuove norme tecniche in tema di efficienza energetica o meglio di prestazione energetica (tabella 4).
Sistemi statici di continuità Il quadro normativo legislativo nazionale in quest'ambito è stato recentemente modificato con la pubblicazione del Decreto 28 dicembre 2012, che definisce degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico - crescenti nel tempo - per le imprese di distribuzione di energia elettrica e gas per gli anni dal 2013 al 2016 e introduce nuovi soggetti e nuovi progetti ammessi alla presentazione di progetti per il rilascio dei certificati bianchi[3].
Possono presentare progetti per il rilascio dei certificati bianchi le imprese distributrici di energia elettrica e gas con più di 50.000 clienti finali (soggetti obbligati), le società controllate da tali imprese, i distributori non obbligati, le società operanti nel settore dei servizi energetici, le imprese e gli enti che si dotino di un energy manager o di un sistema di gestione dell'energia in conformità alla ISO 50001.
Tra i progetti ammessi al rilascio[4] dei certificati bianchi ai sensi del Decreto 28 dicembre 2012 sono annoverate anche l'installazione di gruppi di continuità statici (UPS) ad alta efficienza e la sostituzione di precedenti UPS con altri a più alta efficienza.
I dettagli per l'accesso sono riportati nella scheda tecnica 36E dello stesso decreto.
Il calcolo del risparmio energetico si effettua a partire da un livello di rendimento di riferimento (ηrif) funzione della potenza del dispositivo. La differenza, tra l'inverso del rendimento di riferimento (baseline) e l'inverso del rendimento del dispositivo preso a pieno carico è direttamente proporzionale al risparmio ottenibile.
La formula per il calcolo del risparmio specifico lordo (RSL) per unità di potenza (apparente – kVA) installato è la seguente:
$RSL = f_E \; 0,8 \; 8.760 \; (1/\eta rif - 1/\eta)$ [tep/anno/kVA]
dove:

- $f_E = 0,187 \cdot 10^{-3}$ tep/kWh (fattore di conversione definito dalla Delibera EEN 3/08);
- 0,8 è un valore medio del fattore di potenza;
- 8.760 sono le ore annue di funzionamento.

I valori di ηrif indicati nel decreto sono ricavati dal codice di condotta europeo (CdC) sugli UPS (JRC, Code of Conduct on AC Uninterruptible Power Systems - UPS). Tale tabella, riporta i rendimenti minimi da rispettare per l'adesione al CdC negli anni dal 2011 al 2014. Nel caso della scheda si è scelto di prendere come riferimento i valori futuri degli anni 2013 e 2014 che hanno rendimenti maggiori.
Il metodo di calcolo dell'efficienza richiesto dal decreto è quello riportato nella norma CEI EN 62040-3:2002 "Sistemi statici di continuità (UPS) Parte 3: Metodi di specifica delle prestazioni e prescrizioni di prova".

[3] I certificati bianchi sono anche noti come "Titoli di Efficienza Energetica" (TEE). Sono titoli negoziabili che certificano il conseguimento di risparmi energetici negli usi finali di energia attraverso interventi e progetti di incremento di efficienza energetica. Il sistema dei certificati bianchi è stato introdotto nella legislazione italiana dai Decreti Ministeriali del 20 luglio 2004 e s.m.i. e prevede che i distributori di energia elettrica e di gas naturale raggiungano annualmente determinati obiettivi quantitativi di risparmio di energia primaria, espressi in "Tonnellate Equivalenti di Petrolio" risparmiate (TEP). Un certificato equivale al risparmio di una tonnellata equivalente di petrolio (TEP). Le aziende distributrici di energia elettrica e gas possono assolvere al proprio obbligo realizzando progetti di efficienza energetica che diano diritto ai certificati bianchi oppure acquistando i TEE da altri soggetti sul mercato dei Titoli di Efficienza Energetica organizzato dal GME.

[4] A partire dal 3 febbraio 2013, il Decreto 28 dicembre 2012 stabilisce il trasferimento dall'AEEGSI al GSE delle attività di gestione, valutazione e certificazione dei risparmi correlati a progetti di efficienza energetica condotti nell'ambito del meccanismo dei certificati bianchi.

Nel 2012 la norma CEI EN 62040-3 è stata aggiornata a livello internazionale e anche in Italia. I cambiamenti più significativi rispetto alla precedente edizione sono i seguenti:

- il carico di prova di riferimento (3.3.5 e 6.1.1.3);
- il piano delle prove (6.1.6, Tabella 3);
- la misura delle prestazioni dinamiche della tensione in uscita (Allegato H);
- i requisiti ed i metodi di misura dell'efficienza (Allegati I e J);
- la definizione di classi di affidabilità funzionale (Allegato K).

Dal momento che la vecchia norma citata dal decreto è rimasta applicabile fino al 18-04-2014 ma che l'attuale meccanismo dei certificati bianchi rimane valido fino a tutto il 2016, si evidenzia un problema di disallineamento, ovvero di asincronia tra i lavori normativi tecnici di provenienza internazionale e i documenti legislativi nazionali. Per rendere più efficaci gli interventi prospettati sarebbe opportuno un maggiore coordinamento tra i vari attori coinvolti.

Trasformatori di potenza

Il 21 maggio 2014 la Commissione Europea ha emanato il Regolamento UE N. 548/2014, recante le modalità di applicazione della Direttiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia.
Il Regolamento si applica ai trasformatori elettrici di potenza piccoli, medi e grandi fissando requisiti obbligatori in materia di progettazione ecocompatibile per quelli con potenza minima di 1 kVA da utilizzare nelle reti di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. Come per tutti i regolamenti collegati alla Direttiva 2009/125/CE, destinatari sono i costruttori o gli importatori dei prodotti, ma le ricadute anche per gli utilizzatori ed i progettisti di impianti non sono poche.
Il Regolamento, elaborato in concerto con tutti i principali stakeholder e con un contributo importante del TC14 CENELEC, indica per le macchine di taglia inferiore le perdite massime a carico e a vuoto che devono essere rispettate mentre indica un equivalente del minimo rendimento di picco per quelle di taglia maggiore.

Tali valori sono definiti nell'Allegato I del Regolamento (http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32014R0548).

Le prestazioni energetiche minime da rispettare fanno riferimento alla data d'immissione sul mercato EU[5] del trasformatore, con due tempistiche differenti, caratterizzate da prestazioni energetiche minime progressivamente più ambiziose:

- fase 1 dal 1 luglio 2015;
- fase 2 dal 1 luglio 2021.

A tre anni dall'entrata in vigore del Regolamento è previsto l'esame dell'esperienza sul campo acquisita fino a quel momento e la possibilità di rivedere i limiti della successiva fase 2 valutando anche l'applicazione nel Regolamento a unità attualmente escluse. Entro luglio 2017 verranno quindi esaminati i dati relativi alle unità messe in servizio dal 1 luglio 2015; la Commissione Europea raccoglierà e valuterà tali dati per confermare i valori riportati nella fase 2 del 2021 o definire nuovi valori.

[5] L'art. 1, comma 1 prevede che gli obblighi si applichino unicamente ai trasformatori acquistati dopo la data di entrata in vigore del Regolamento, ossia dopo l'11 giugno 2014. Quanto indicato dal "considerando 4 del Regolamento", esclude inoltre dall'ambito di applicazione del Regolamento i trasformatori acquistati nell'ambito di contratti quadro (ad esempio, appalti pubblici di fornitura) prima dell'11 giugno 2014.

Medium power transformer

La dizione "medium power transformer"[6] è una novità introdotta dal Regolamento dopo diverse

traversie linguistiche, convenzionali e concettuali.

Il Regolamento, avendo una prospettiva di prodotto trasversale e non impiantistica, non può fare riferimento alla funzione di impiego del trasformatore (ad esempio, trasformatore da distribuzione). Un trasformatore di potenza medio è un trasformatore di potenza la cui tensione massima di riferimento (Um) è superiore a 1,1 kV ma pari o inferiore a 36 kV e la cui potenza nominale è pari o superiore a 5 kVA ma inferiore a 40 MVA. Per la definizione delle prestazioni energetiche minime i trasformatori di potenza medi si suddividono in due categorie in funzione della potenza nominale (Sr):

- Sr ≤ 3150 kVA;
- 3150 kVA ≤ Sr < 40 MVA.

Il problema delle perdite dei primi era già oggetto di norme europee (HD) a partire dal 1992, successivamente convertite con alcune modifiche nelle norme attualmente in vigore:

- CEI EN 50464-1: 2007-08 “Trasformatori trifase di distribuzione immersi in liquido a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV. Parte 1: Prescrizioni generali”;
- CEI EN 50541-1:2011-04, “Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV. Parte 1: Prescrizioni generali”.

Queste norme forniscono una classificazione delle prestazioni energetiche dei trasformatori attraverso tabelle con classi di perdita a vuoto e a carico.

All’interno di dette tabelle per esempio l’Autorità per l’energia elettrica e il gas aveva definito un premio sugli investimenti per le utility che acquistavano trasformatori con perdite almeno Ak, B0 secondo CEI EN 50464-1.

A breve sarà disponibile una nuova norma EN, ancora oggetto di discussione nel momento in cui viene scritto questo articolo, preparata su mandato della Commissione Europea dal CENELEC che sostituirà quelle sopra citate, attualmente in vigore.

L’identificativo e il titolo della nuova norma saranno EN 50588-1 “Trasformatori di potenza di taglia media a 50 Hz, con tensione massima per il componente non superiore a 36 kV, da 25 kVA a 40 MVA”.

I principali cambiamenti tecnici introdotti da questa norma saranno:

- nello stesso documento sono contenuti sia i trasformatori a secco che quelli in liquido;
- il campo di applicazione è esteso da 3150 kVA a 40 MVA;
- nelle tabelle di perdita sono stati introdotti nuovi e più ambiziosi valori ed eliminate le classi meno prestazionali non più ammesse del Regolamento UE N. 548/2014;
- per i trasformatori con potenza > 3150 kVA viene introdotto il PEI (Peak Efficiency Index).

Large power transformer

I grandi trasformatori di potenza (large power transformer)[7] sono trasformatori di potenza la cui tensione massima è superiore a 36 kV e la cui potenza nominale è pari o superiore a 5 kVA o comunque la cui potenza nominale è pari o superiore a 40 MVA, indipendentemente dalla tensione d'uscita massima.

[6] In un certo senso dal momento che, ovviamente per motivi tecnologici i limiti di questa classe di trasformatori non sono solo in potenza ma anche in tensione, sarebbe stato più opportuno definirli “medium size transformers”, ma la storia ha voluto così e poi tutto sommato se si parla di “medium - power transformers” e non di “medium power – tranformers” tutto si sistema. In italiano la traduzione più corretta è trasformatori di potenza medi, ma forse anche un più poetico trasformatore di media potenza, anche se imperfetto è accettabile fatte le debite premesse.

[7] Valgono le stesse considerazioni linguistiche svolte per i trasformatori di potenza medi.

Le prestazioni energetiche dei trasformatori appartenenti a questa classe sono definite in termini

di PEI ed i valori minimi riportati nella tabella I.7 del Regolamento per i grandi trasformatori di potenza immersi in un liquido e nella tabella I.8 per i grandi trasformatori di potenza di tipo a secco.
Valori del PEI inferiori a quelli riportati nelle tabelle non sono accettabili, quindi i valori riportati sono i minimi applicabili per le tipologie di trasformatori indicati.
Il problema della normazione delle perdite dei grandi trasformatori di potenza non era mai stato affrontato a livello mondiale ed in questo senso l'Europa ha acquisito un primato.
A breve sarà disponibile una nuova norma EN, ancora oggetto di discussione nel momento in cui viene scritto questo articolo, preparata su mandato della Commissione Europea dal CENELEC.
L'identificativo e il titolo della nuova norma saranno EN 50629 "Prestazione energetica dei trasformatori di grande potenza".

Tolleranze

Attenzione particolare deve essere posta alle tolleranze sui valori di perdita indicati nelle tabelle contenute nell'Allegato I, al punto 1.1 del Regolamento.
Su questo argomento il Regolamento fornisce indicazioni nella tabella dell'Allegato III – Procedura di verifica.
I controlli di sorveglianza del mercato sono affidati agli Stati Membri e per lasciare letteralmente il beneficio del dubbio sono state stabilite delle tolleranze (+5% sulle perdite sia a vuoto che a carico) applicabili esclusivamente alla verifica dei parametri misurati dalle autorità di questi ultimi.
Le stesse tolleranze non possono invece essere utilizzate dal fabbricante o dall'importatore come tolleranze ammesse per stabilire i valori riportati nella documentazione tecnica.
Per il fabbricante o l'importatore i valori di perdite indicati sulle tabelle e riportati nella documentazione tecnica sono da ritenersi valori massimi.
Nelle norme tecniche le tolleranze sulle perdite sia a vuoto che dovute al carico sono quindi state ridotte rispetto a quanto previsto dalla norma CEI EN 60076-1 che rimane valida in questo senso, se non diversamente specificato, esclusivamente a livello contrattuale e all'interno dei limiti consentiti dal Regolamento.
In generale, per ogni eventuale discordanza tra Norme e Regolamento prevale quest'ultimo.
Ovviamente il problema delle tolleranze introduce anche quello delle incertezze di misura, sia per il costruttore che per l'autorità di vigilanza, ma nel momento in cui viene scritto questo articolo non esiste ancora una posizione condivisa in merito.
Le tolleranze indicate nelle norme solitamente applicabili nel campo dei trasformatori (CEI, IEC, IEEE, ecc.) possono essere ancora utilizzate per i valori di perdite (a vuoto, a carico, ecc.), ma non devono sui limiti.
In pratica, già in fase di progettazione, bisogna tener conto di queste informazioni in modo da potersi tenere dei margini di sicurezza tra i valori calcolati e quelli successivamente misurati in collaudo finale.

Conclusioni

Le iniziative ad ogni livello normativo, tecnico e legislativo, a livello non solo nazionale ed europeo, ma anche mondiale nella direzione del miglioramento delle prestazioni energetiche nel settore elettrico sono sempre più numerose.
I problemi da risolvere, anche di coordinamento sono importanti e richiedono un'attenzione particolare e costante.
Gli esempi riportati in questo articolo rappresentano da un lato dei casi particolari, ma dall'altro sono specchio di un processo generalizzato.
Si tratta indubbiamente di un tema, che al di là dei benefici sociali e ambientali, in questo momento può rappresentare un'ottima opportunità per le aziende che saranno in grado di

cogliereo anche monitorando costantemente l'evoluzione legislativa e normativa, ma che dualmente potrebbe essere pesante per quanti saranno costretti a subire scelte altrui spesso non facili.
I tavoli normativi, le associazioni di categoria, la ricerca del consenso degli stakeholder sono tutti momenti e strumenti utili sia per un aggiornamento costante che per rappresentare i propri leciti interessi all'interno del processo verso lo sviluppo sostenibile.



Angelo Baggini, Università degli Studi di Bergamo Facoltà di Ingegneria
Franco Bua, Segretario Tecnico Referente CEI

NORMATIVA

NUOVE REGOLE PER IL RIFASAMENTO

EFFICIENZA ENERGETICA E PROBLEMATICHE TECNICHE

Estratto dal Dossier pubblicato su U&C n. 5 - Maggio 2015

L'efficienza energetica costituisce il tema predominante delle politiche economiche e sociali portate avanti dalle collettività di uomini a qualunque livello esse si pongano: mondiale, continentale e nazionale.
La Comunità Europea è sicuramente, tra le organizzazioni di governo, quella che più ha profuso sforzi di tipo legislativo e regolamentare sul piano energetico stretta come è tra la storica dipendenza dall'importazione dell'energia primaria (petrolio, gas, uranio, ecc.) e l'emergenza ambientale. Questo secondo tema, per altro, costituisce l'altra faccia della medaglia dell'energia visto che proprio la sua produzione ed utilizzo contribuiscono in maniera pesante all'effetto serra.
Per riportare questi temi al solido livello degli interessi e senza essere tacciati di cadere nell'ideologismo basta pensare che l'Europa importa il 50% dell'energia che utilizza con un costo annuo di 350 miliardi di €, tutti riversati sulla bolletta energetica delle famiglie e del mondo produttivo che ne percepiscono e ne sopportano il peso. Anche le conseguenze dell'effetto serra sono valutabili in termini economici, rendendo convincenti, se non bastasse la stessa sopravvivenza delle generazioni future, le politiche incentivanti della riduzione delle emissioni di gas serra.
La Politica Energetica Europea quindi ha riguardato progressivamente i settori ed i processi energivori rivolgendo il suo interesse anche al settore elettrico per le parti terminali della filiera elettrica: la produzione, prima, e l'utilizzazione dopo.
E' più recente l'interesse verso la parte di congiunzione tra produzione ed utilizzo, ovvero verso la rete di trasmissione e distribuzione dell'energia e di quella elettrica in particolare. La politica europea è attenta non solo agli aspetti di efficienza quanto anche alla sicurezza del sistema energetico. Questa è garantita da una strategia di approvvigionamento delle energie primarie, da una diversificazione delle stesse, dallo sviluppo delle energie rinnovabili, ma anche da un sistema elettrico, la cui nervatura è costituita dalla rete, ampliato e rinnovato. Poiché i tempi di ampliamento sono lunghi, e non solo in Italia, è determinante rinnovare la rete elettrica esistente ed il suo esercizio rendendole idonee ad assolvere nuovi compiti con livelli di efficienza superiore a quelli del passato.
Nel 2013 la rete elettrica ha determinato perdite pari a 7,1% dell'energia utilizzata dagli utenti finali ed il 6,65% dell'energia elettrica immessa in rete dai produttori ed importata.
L'interesse ad intervenire sulla rete elettrica è ribadito dal Decreto Legislativo 4 luglio 2014, n. 102 che attua la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica. L'Art. 11, avente per oggetto "Trasformazione, trasmissione e distribuzione dell'energia", invita gli organi competenti (Autorità, Ente di trasmissione e distributori) ad adottare ogni provvedimento che consenta ad una rete potenziata e ristrutturata di favorire, anche con provvedimenti gestionali e di natura tariffaria,

l'integrazione delle centrali di produzione da fonti rinnovabili, l'efficientamento energetico delle utenze ed a rimuovere le cause che riducono il funzionamento efficiente delle reti energetiche.
Tali indicazioni, contenute dalla Direttiva Europea e fatte proprie da D.Lgs. 102, sono in coerenza con una politica di efficientamento energetico che aveva già portato ad interventi su componenti importati e diffusi nella trasformazione dell'energia elettrica, quali il trasformatore di potenza oggetto del Regolamento (UE) N. 548/2014 della Commissione del 21 maggio 2014 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi.
La richiesta d'incremento del fattore di potenza delle utenze elettriche, oggetto del presente articolo, porta, come vedremo, ad una riduzione delle perdite in rete ed ad un incremento nella potenza distribuibile con le strutture di rete esistenti e, quindi, risponde in pieno alle indicazioni delle Direttive Europee sull'efficienza energetica.

Il fattore di potenza

Le trasformazioni elettroenergetiche e la trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica sono caratterizzate da fenomeni di campo, elettrico e/o magnetico, che impegnano fenomeni energetici conservativi. L'energia, e istantaneamente la potenza, impegnata nelle condizioni di regime diversi dalla continua vede, quindi, una parte trasformata in lavoro ed altra semplicemente "scambiata".
In regime sinusoidale si definisce quindi una potenza Apparente "A", misurata in VA, che è quella complessivamente fornita al processo e una Potenza Attiva "P", misurata in W, che è quella trasformata in lavoro.
Il rapporto tra queste potenze è definito, appunto, fattore di potenza (fdp= P/A) e costituisce, quindi, un fattore di merito energetico. La potenza conservativa "Q", misurata in VAR, è chiamata Reattiva e influenza il valore di quella Apparente.
E' intuitivo che maggiore sarà la potenza reattiva Q da scambiare maggiore sarà la potenza Apparente A e, a pari potenza attiva P, minore sarà il fattore di potenza.
E' noto che in regime alternativo sinusoidale la potenza apparente assorbita da un carico elettrico alimentato a tensione V ed assorbente una corrente I, sfasata dalla tensione di un angolo φ, è definita come potenza complessa derivante dal prodotto del fasore della tensione per il complesso coniugato della corrente (1). Tale definizione comporta assegnare, in relazione ad un componente passivo, un segno alla potenza reattiva che, quindi, sarà positiva se induttiva e negativa se capacitiva. Inoltre ne deriva che il fdp coincide con cosφ.

$$(1)\ A=\overline{V} \cdot \overline{I}^* = P + jQ = VI\cos\varphi + jVI\text{sen}\varphi = V\,(I'+jI'')$$

Un carico con basso cosφ è caratterizzato da un assorbimento di corrente superiore a quello necessario a fornire la sola potenza attiva. Tale condizione si raggiungerebbe se il carico si presentasse con fattore di potenza unitario.
Inoltre si può notare che, prendendo la tensione come riferimento, la corrente complessiva è proporzionale alla potenza apparente A, la componente in fase della corrente è proporzionale alla potenza attiva P e la corrente in quadratura (I") è proporzionale alla potenza reattiva Q .
La maggior corrente determina effetti non trascurabili sulle linee di alimentazione e in particolare:

- maggiori perdite per effetto joule (RI2 dove R è la resistenza di linea);
- incremento della caduta di tensione in linea con riduzione della potenza distribuibile da parte della linea stessa.

Nella figura 1 è mostrato l'incremento del valore della corrente posto 100 quello a cosφ=1, nella figura 2 è mostrato l'incremento delle perdite in linea posto 100 quello che si verifica a cosφ=1 e nella tabella 1 è mostrata la variazione della caduta di tensione unitaria espressa in mV/Am al variare del fattore di potenza ma mantenendo costante la potenza attiva. Da tale tabella si evince che il fenomeno d'incremento della caduta di tensione al diminuire del fattore di potenza ha una

particolare rilevanza per le sezioni di cavo maggiori in quanto il valore della resistenza per unità di lunghezza è comparabile con quello della reattanza per unità di lunghezza.

FATTORE DI POTENZA	Corrente a P_c e V costante
1	100
0,95	105,3
0,9	111,1
0,8	125
0,7	142,9

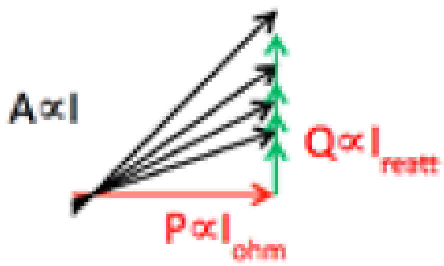


Figura 1 - Incremento della corrente al variare del cosφ

FATTORE DI POTENZA	Perdite P_L a V e P_c costante
1	100
0,95	111
0,9	123
0,8	156
0,7	204

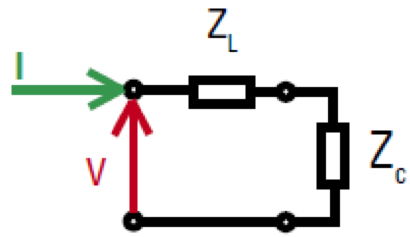


Figura 2 - Variazione delle perdite in linea al variare del fattore di potenza del carico

TAB 1 - VARIAZIONE % DELLA CADUTA DI TENSIONE UNITARIA AL VARIARE DEL COSφ PER LINEA REALIZZATA CON UN DATO CAVO PER LE SEZIONI DI 50 E 240 MM²

ΔV_u a P costante e cosφ variabile				
cosφ	S=50 mm²	Incremento	S=240 mm²	Incremento
1	0,49	0,00	0,11	0,00
0,95	0,52	5,70	0,14	23,31
0,9	0,53	8,40	0,15	34,34
0,85	0,54	10,75	0,16	43,95
0,8	0,55	13,01	0,17	53,18
0,75	0,56	15,30	0,18	62,54
0,7	0,58	17,70	0,19	72,34

La maggior parte dei carichi elettrici impegnano energia reattiva induttiva e determinano, soprattutto per potenze di utilizzo inferiori alla nominale, bassi fattori di potenza. Tale fenomeno può essere corretto intervenendo con una produzione localizzata di potenza reattiva induttiva, ovvero con un assorbimento di potenza capacitiva. Tale intervento è definito rifasamento e porta ad una correzione del cosφ "naturale" del carico o di un gruppo di carichi sino a portarlo al valore voluto.

Il regime tariffario dell'energia reattiva

Si è messo in evidenza che l'energia reattiva è tipica dei fenomeni energetici conservativi ed è, quindi, un'energia non consumata ma solo scambiata. Questo concetto potrebbe portare all'errata convinzione che tale tipo di energia non andrebbe assoggettata a tariffazione.

In realtà si è già mostrato che un basso fattore di potenza comporta un aumento della corrente in linea e, conseguentemente, un aumento delle perdite per effetto joule, ed una riduzione del carico trasportabile sia per problemi termici, supero della portata di linea, che di aumento della caduta di tensione.

Un basso fattore di potenza degli utenti connessi alla rete pubblica di distribuzione comporta l'aumento delle perdite in rete ed una minore possibilità di sfruttare la capacità di trasporto della

stessa. Un basso cosφ conduce all'impossibilità di alimentare nuovi utenti o alla necessità d'investimenti per il potenziamento della rete elettrica.
Per tali motivi gli enti regolatori che, nel corso dei decenni hanno avuto competenza sulla rete elettrica, attualmente l'Autorità per l'energia elettrica il gas ed il sistema idrico, sono intervenute tariffando anche lo scambio di energia reattiva.
L'attuale sistema tariffario è regolato dalla delibera AEEG 348/2007 e successive integrazioni e copre il periodo regolatorio che va dal 2012 al 2015.
L'energia reattiva viene misurata, e quindi tariffata, solo per gli utenti con potenza disponibile superiore a 16,5 kW.
Nelle ore di basso carico (F3) l'energia reattiva è totalmente in franchigia. Tali ore corrispondono a quelle delle domeniche e delle giornate festive nonché alle ore che vanno dalle 00 alle 07 e dalle 23 alle 24 di ogni giorno non festivo.
Il motivo per cui il basso fattore di potenza non è penalizzato nelle ore vuote è di natura tecnica.
Se il carico, e quindi la corrente in linea, è basso, sulle reti, soprattutto di Media Tensione, la potenza reattiva dovuta alle capacità derivate, e legata alla tensione di linea costante, impegnano una potenza reattiva superiore a quella induttiva determinata, appunto, dalla corrente circolante in linea. Un carico induttivo in tale condizioni ha un effetto benefico sul funzionamento della rete e, quindi, non va penalizzato.
Nelle altre fasce, F1 ed F2, l'utente deve garantire un cosφ medio mensile non inferiore a 0,9. Parlare di fattore di potenza medio significa non riferirsi ai valori istantanei di potenza, ma alle energie assorbite o impegnate nel mese. Senza addentraci nella spiegazione di formule trigonometriche, comunque note, si rammenta che la potenza reattiva può essere espressa in funzione della potenza attiva come Q=Ptgφ; tale formula integrata nel tempo lega parimenti le energie (ER=EAtgφ).
Affermare che l'utente deve garantire un fattore di potenza non inferiore a 0,9 significa dire che l'energia reattiva del mese non deve esser superiore al 50% dell'energia attiva dello stesso periodo. Tale energia reattiva è dunque in franchigia, ovvero non si paga. L'energia reattiva che eccede il 50% dell'energia attiva, ma non supera il 75% della stessa, viene tariffata ad un costo a kVARh dipendente dal tipo di utenza e dal livello di tensione della rete a cui è connesso.
L'energia reattiva che, addirittura, eccede il 75% dell'energia attiva del mese viene pagata ad un costo unitario superiore. Se l'energia reattiva è andata oltre al 75% dell'energia attiva del mese, vuol dire che l'utenza presenta un fattore di potenza medio mensile inferiore a 0,8 (storico limite per il cosφ).
Tale sistema ha incentivato, rendendola conveniente, l'installazione di impianti di rifasamento centralizzati del tipo regolabili.
Questi impianti sono normalmente posti a valle del punto di consegna ed hanno lo scopo di regolare il fattore di potenza al fine di non pagare penali in bolletta. Garantiscono quindi il raggiungimento degli obiettivi posti sulla rete pubblica di distribuzione al fine di ridurre le perdite e migliorare la capacità di trasporto. E' altrettanto evidente che a valle del rifasatore centralizzato non si manifestano benefici. I benefici sarebbero totali solo con un rifasamento distribuito effettuato, cioè, in prossimità dei carichi.

Il regime tariffario dell'energia reattiva a partire da gennaio 2016

L'attuale sistema tariffario dell'energia reattiva deriva da scelte effettuate alcune decenni or sono, quando si portò il fattore di potenza medio mensile a 0,9.
L'Autorità ha iniziato già nel 2009 a considerare la possibilità di variare il sistema tariffario dell'energia reattiva al fine di ridurre i costi delle perdite e gli oneri di gestione della rete.
In particolare nel 2011 fu emesso il Documento di Consultazione DCO 13/11 avente per oggetto "Regolazione tariffaria dei prelievi e delle misure di potenza ed energia reattiva nei punti di prelievo e nei punti d'interconnessione tra reti". A tale documento ne seguì un secondo

(76/2012/R/EEL: Documento per la consultazione del 8 marzo 2012) contenete gli orientamenti finali dell'Autorità.
Infine il 2 maggio 2013 l'Autorità emise la delibera 180/2013/R/EEL avente per oggetto "Regolazione tariffaria per prelievi di energia reattiva nei punti di prelievo connessi in media e bassa tensione, a decorrere dall'anno 2016".
Quali quindi le nuove regole tariffarie da applicare a partire dal primo gennaio 2016?
Non cambiano gli utenti a cui si applica il sistema tariffario sulla energia reattiva che restano quelli con potenza disponibile superiore a 16,5 kW, così come resta in franchigia l'energia reattiva assorbita nelle ore vuote.
L'Autorità ha trasformato in disposizione un vincolo che in passato era solo di tipo privatistico e contenuto nel contratto di connessione o, prima ancora, in quello di somministrazione dell'energia elettrica. In particolare diventa obbligo degli utenti soggetti a misura e tariffazione dell'energia reattiva mantenere un livello minimo del fattore di potenza medio mensile non inferiore a 0,7. Tali utenti, inoltre, non devono immettere in rete energia reattiva ovvero non devono presentarsi come carico capacitivo.
E' stato introdotto, inoltre, un ulteriore vincolo consistente nel fatto che gli utenti devono garantire un livello minimo del fattore di potenza istantaneo in corrispondenza del massimo carico per prelievi nei periodi di alto carico è pari a 0,9.
Nel caso in cui l'utente violi uno o più dei tre precedenti vincoli, il gestore di rete competente può chiedere l'adeguamento degli impianti, pena la sospensione del servizio.
La struttura tariffaria dell'energia reattiva ha subito variazioni che comportano notevoli conseguenze sul rifasamento degli impianti, ma continua ad applicarsi ai fattori di potenza medi mensili.
L'innovazione più importante consiste nella drastica riduzione della quantità di energia reattiva concessa in franchigia nelle fasce F1 ed F2. Resta esente dal pagamento del kVARh solo l'energia reattiva sino al 33% dell'energia attiva, mentre sino ad oggi questa quantità è il 50%. In termini tecnici ciò significa che il fattore di potenza medio mensile si porta da 0,9 a 0,95.
La Delibera 180/2013 fissa un metodo di calcolo della tariffa per l'energia reattiva, ma non assegna ancora un valore. Sono sempre previste due fasce: la prima copre l'energia reattiva dal 33% al 75% dell'energia attiva, la parte eccedente il 75% dell'energia attiva sarà soggetta a tariffa diversa e superiore. I corrispettivi saranno determinati annualmente valutando due componenti di costo: quello delle infrastrutture di rete (chiamata p) e quello a copertura dell'aumento delle perdite di rete (chiamata e).

Gli interventi tecnici di adeguamento

La variazione tariffaria renderà necessario effettuare interventi di adeguamento sugli impianti utilizzatori anche laddove esiste già un impianto di rifasamento.
Nel caso d'impianti di rifasamento centralizzati l'intervento può consistere solo in un'attività di regolazione della centralina di controllo. Ciò sarà possibile se la potenza complessiva del rifasatore automatico è adeguato a garantire il nuovo fattore di potenza medio mensile.
Differentemente si dovrà procedere con un potenziamento del rifasamento centralizzato laddove sia possibile inserire nuovi gradini.
Quando anche ciò non sia possibile si dovrà procedere con una riprogettazione del rifasamento cercando di recuperare quanto già installato.
I rifasatori ed i condensatori devono rispondere alle norme di prodotto emesse dal CT 33 del CEI.
Alcune di queste norme hanno la caratteristica di contenere anche disposizioni di carattere impiantistico connesse all'installazione ed esercizio dei condensatori.
Il potenziamento dell'impianto di rifasamento comporta la necessità di verificare la sua compatibilità con il livello d'inquinamento armonico e in particolare con il fenomeno della risonanza.

Nelle condizioni di risonanza i fenomeni, di sovracorrente e sovratensione possono esser amplificati se è presente in maniera significativa quella particolare frequenza.
Le norme CEI indicano l'ordine h della frequenza in cui si può verificare il fenomeno di risonanza in $h=\omega r/\omega=\sqrt{Acc/Qc}$ dove Acc è la potenza di corto circuito nel punto di installazione del rifasatore e QC è la potenza del rifasatore. La variazione della potenza installata può portare quindi alla variazione dell'ordine della frequenza che può portarsi in prossimità di una di quelle presenti nell'impianto. S'impone quindi una verifica complessiva che si basi anche su registrazioni dei parametri di rete al fine di analizzare il contenuto armonico delle forme d'onda di tensione e di corrente. Qualora ci si trovasse in condizioni critiche si dovrà intervenire variando la potenza installata, il punto di installazione o la modalità di rifasamento passando a quello distribuito o semi distribuito. Ultima ratio consiste nell'installare dei filtri armonici passivi od attivi. Si è già messo in evidenza che il rifasamento centralizzato seppur soddisfa i vincoli del cosφ al punto di consegna non da benefici energetici sull'impianto interno, ovvero non determina la riduzione delle perdite sulle linee interne. Va presa in considerazione quindi la possibilità di passare ad un rifasamento distribuito installato a ridosso dei carichi. A tal fine si sottolinea che tra gli interventi che conducono all'ottenimento dei Titoli di Efficienza Energetica vi è quello descritto dalla scheda 33E avente per oggetto il "Rifasamento di motori elettrici di tipo distribuito presso la localizzazione delle utenze". La categoria di intervento è Processi industriali: sistemi di azionamento efficienti (motori, inverter, ecc.), automazione e interventi di rifasamento. L'intervento si applica a motori con potenza inferiore a 37 kW che vanno rifasati a $\cos\varphi \geq 0{,}9$. La valutazione dei risparmi conseguibili e riconosciuti avviene utilizzando la procedura e le tabelle presenti nella scheda.
Il dimensionamento del rifasatore per il motore va fatto in maniera tale che la corrente assorbita dal condensatore non ecceda il 90% della corrente a vuoto della macchina, dato indicato dal costruttore, al fine di evitare sovratensioni e fenomeni di auto eccitazione.
L'aggiornamento della tariffazione dell'energia reattiva rilancerà la problematica del rifasamento connesso agli utenti dotati di sistemi di autoproduzione dell'energia elettrica tramite conversione fotovoltaica. Questi generatori producono solo potenza attiva mentre la potenza reattiva è fornita integralmente dalla rete. In pratica l'utenza vista dalla rete risulta avere un cosφ inferiore a quello del carico. Se l'utente immette in rete potenza attiva dal punto di vista passivo risulta puramente reattivo.
Se già esiste un impianto di rifasamento è molto probabile che esso sia posto sul lato di derivazione della utenza passiva. I sensori che rilevano i dati tensione e corrente per il funzionamento, pertanto, non leggono il fattore di potenza di rete ed effettuano una compensazione insufficiente.
In tal caso bisogna intervenire posizionando correttamente i sensori di rilievo che devono lavorare a monte, lato rete, del punto di inserzione dell'impianto fotovoltaico. Se la potenza del gruppo di rifasamento lo consente si potrebbe anche pensare di intervenire sul solo regolatore portandolo a cosφ maggiore di 0,9, al limite 1, sino a compensare il reattivo fornito da rete.
Non va nascosto che vi sono anche problemi di coesistenza dell'impianto di rifasamento con l'inverter. Da un lato questo può determinare livelli d'inquinamento armonico inaccettabili e dall'altra il rifasatore può determinare malfunzionamenti dell'inverter. Il costruttore di quest'ultimo apparato va coinvolto nell'esame di compatibilità.
In conclusione l'ampiezza delle conseguenze economiche delle nuove regole di tariffazione e la complessità tecnica di un pur classico tema impiantistico fa prefigurare nell'anno in corso e nei primi mesi del 2016 una ricca attività professionale per progettisti e costruttori di impianti elettrici.

Giuseppe Cafaro, Politecnico di Bari

NORMATIVA

CABINE ELETTRICHE MT/BT DELL'UTENTE E NUOVA GUIDA CEI 99-4

Estratto dal Dossier pubblicato su U&C n. 5 - Maggio 2015

Gli importanti e consistenti sviluppi della legislazione e della normativa tecnica nel periodo dal 1 gennaio 2005, data di validità della guida CEI 11-35:2004-12, al 1 ottobre 2014, giorno in cui è stata sostituita dalla nuova CEI 99-4 "Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale", sono tali da giustificare ampiamente una nuova edizione.
Seguendo il percorso offerto dalla guida troviamo quegli elementi aggiuntivi per progettare e costruire una cabina MT/BT del cliente finale, ma anche per valutare casi esistenti e ordinare il materiale per la manutenzione.
L'articolo non confronta la vecchia e la nuova guida, ma vuole percorrere alcune parti del suo contenuto che rappresentano un estratto delle novità e fornire alcuni utili approfondimenti con particolare riguardo alle scelte costruttive che la normativa rivolge agli operatori del settore edile e impiantistico, direttamente e indirettamente coinvolti, nessuno escluso.

Le ragioni della nuova Guida CEI 99-4:2014-09

Descrivere tutte le motivazioni che hanno spinto il Comitato Tecnico 99 a ridisegnare la guida sono davvero tante.

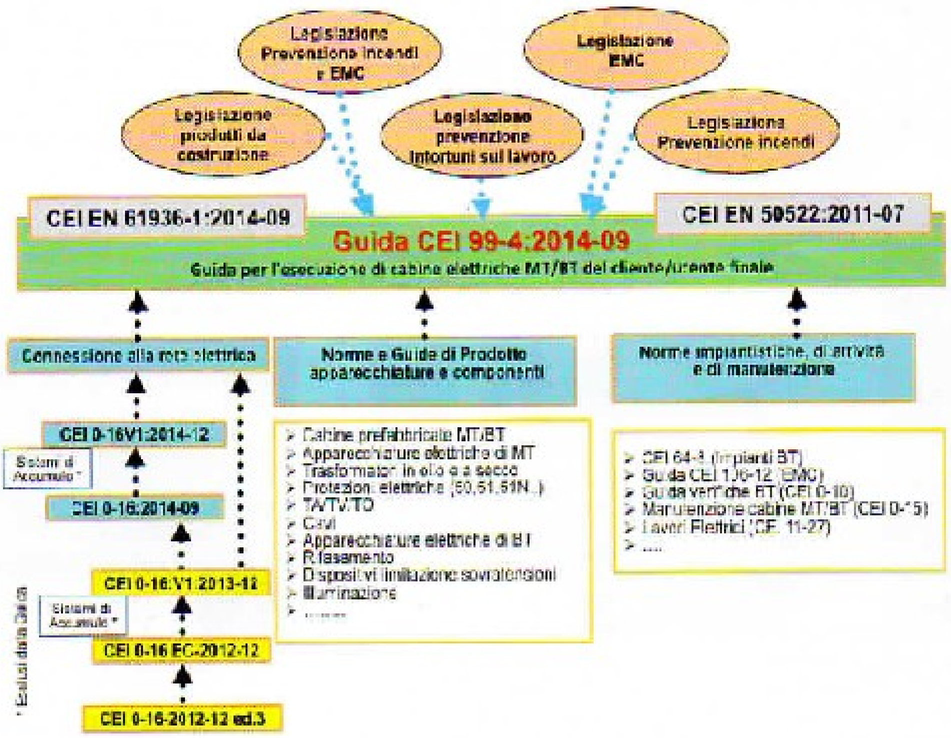


Figura 1: Principali Riferimenti Guida CEI 99-4

Un sintetico quadro generale dei principali riferimenti che hanno contribuito alla nuova edizione è rappresentato in figura 1.
Se da un lato il dovere di aggiornare la guida nasce dall'evoluzione legislativa e della normativa impiantistica, dall'altro lato, il costellarsi d'indispensabili norme di prodotto per così dire "satellite" che puntualmente l'assistono, si colloca per l'utilizzatore nel piacere di dover progettare e costruire una cabina MT/BT, di valutarne una esistente e di manutenerla.
Ecco quindi alcune possibili realizzazioni di cabine elettriche, che con riferimento alle disposizioni legislative, alle disposizioni nazionali contro gli incendi e alla normativa applicabile, si pone l'obiettivo di garantire impianti a regola d'arte e migliorare la sicurezza, concretizzando in modo pratico e analitico quei requisiti generali della principale norma di riferimento, ossia la CEI EN 61936-1:2014-09[1].

Limiti della Guida

I limiti sono sinteticamente i seguenti:

- la tensione nominale (Un), 1 kV < Un < 35 kV, tipica della Media Tensione ovvero della Categoria II; Un in genere coincidente con la tensione di alimentazione dichiarata dal Distributore (Uc)[2];
- la potenza installata (Sr), limitata a 2000 kVA o due trasformatori MT/BT da 1000 kVA cadauno, in ordine ai limiti delle correnti di guasto e delle correnti di inserzione dei trasformatori dettati dalle Regole Tecniche di connessione (CEI 0-16); potenze riferite a una Un di 20 kV cui gli esempi della guida si riferiscono e da ridurre a 1600 kVA alla Un di 15 kV (8.5.13 CEI 0-16:2014-09), questi ultimi calzanti con la Guida CEI 11-35:2004 (F.8) che a tale scopo può ritenersi letteratura tecnica, comodamente applicabile aggiornando alcune regolazioni. Nel rapporto tra utente e Distributore di energia elettrica è altresì utile ricordare la massima potenza dei trasformatori installati contemporaneamente energizzabile, non superiore a tre volte i limiti suindicati per ciascun livello di tensione, anche se con sbarre BT separate, che l'utente non deve superare salvo casi particolari (8.5.14 CEI 0-16:2014-09);
- la tipologia delle cabine MT/BT;
- lo schema tipico con singolo o doppio trasformatore sino al dispositivo di protezione lato BT.

Altri limiti riguardano le condizioni climatiche e l'altitudine.
Le attività sui lavori elettrici, l'esecuzione degli impianti di terra e la manutenzione[3] non sono oggetto della Guida ma, ciò nonostante, sono richiamati alcuni particolari aspetti costruttivi e di esercizio che caratterizzano una cabina e la propria installazione elettrica MT/BT.
In un articolato percorso professionale e operativo, dobbiamo porci qualche nuovo quesito per percorrere la strada giusta, per esempio:

- se la cabina è presente o deve essere costruita in zona sismica;
- se ci sono macchine elettriche (trasformatori, Gruppi GE) fisse con liquido isolante(olio) in quantità > 1m3 (Regole VV.F. DM 15/7/2014)[4];

[1] Dal 1/11/2013 le Norme CEI EN 61936-1:2011-07 (oggi aggiornata dall'edizione CEI EN 61936-1:2014-09) e CEI EN 50522:2011-07 hanno definitivamente abrogato la Norma CEI 11-1:1999, successiva Variante ed EC.

[2] La Norma CEI 64-8/2 (22.1) individua il limite di Media Tensione sino a 35 kV, mentre la Norma CEI EN 50160:2011-05 "Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica" a 36 kV. La Un può non coincidere con la Uc, bisogna quindi valutare attentamente le condizioni contrattuali di fornitura energia elettrica.

[3] CEI 0-15 "Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali".

[4] Per macchine già in servizio al 22/9/2011, proroga dei termini entro il 7/10/2016 purché l'istanza di valutazione progetto sia depositata entro il 1/11/2015.

- se la cabina è adiacente ad una scuola, abitazioni, asili (Dpa-EMC), D.Lgs. 81/2008, L. 36/2003 e DPCM 8/3/2003;
- e altri ancora.

A questi e nuovi interrogativi la Guida CEI 99-4 offre una pratica assistenza tecnica.

Tipo di cabine MT/BT

Nessuna modifica alle definizioni di cabina, sia nei confronti della normativa, sia della guida precedente.

La tipologia costruttiva è semplicemente individuata e collocata nella pratica quotidiana, fermo restando l'idonea resistenza meccanica delle costruzioni e delle apparecchiature (figura 2) alle prevedibili sollecitazioni, ivi comprese quelle sismiche.

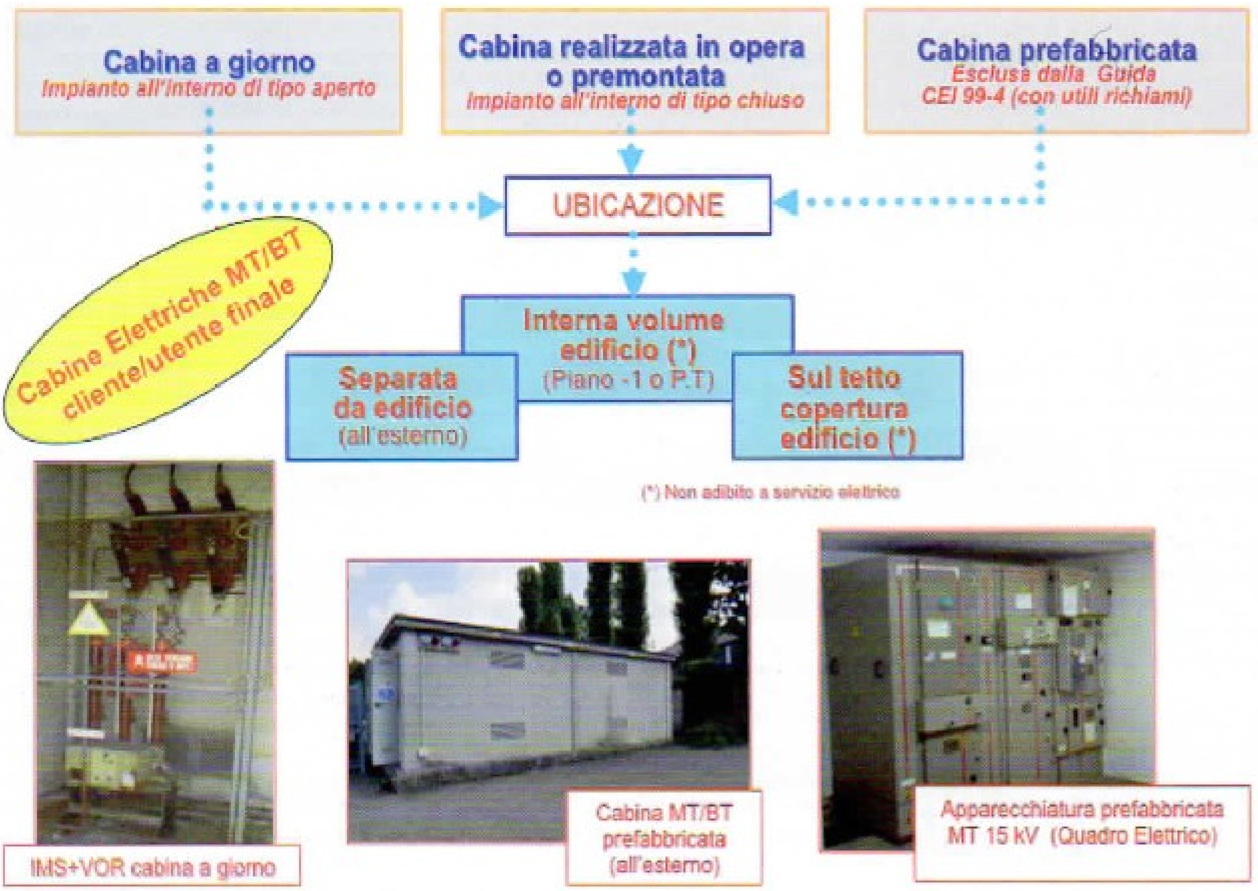


Figura 2 - Tipo e ubicazione Cabine Elettriche MT/BT

I due fattori predominanti che contraddistinguono le tre tipologie sono la presenza di locali chiusi per preservare le installazioni dalle influenze esterne e la protezione contro i contatti diretti delle parti attive (in tensione), sempre prevista e non inferiore a IPXXB; grado di protezione che si eleva a IPXXC o 3XC con apparecchiature prefabbricate di media tensione e, in genere, anche oltre, per es. IP4X per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per Bassa Tensione[5] (Quadri Elettrici).

Quando la protezione è garantita mediante l'uso di barriere realizzate in opera, dopo l'installazione è necessario verificare il rispetto delle distanze di isolamento e di sicurezza; quando è invece realizzata con apparecchiature elettriche prefabbricate già provviste di involucro e di interblocchi per una sicura accessibilità, esse presentano idonee distanze di isolamento e di sicurezza avendo superato le prove tipo prescritte dalle norme di prodotto (CEI EN 62271-200 e CEI EN 61439), tra cui le prove dielettriche e di tenuta alle sollecitazioni delle correnti di guasto.

[5] Un ≤ 1 kV in AC o 1,5 kV in DC.

Caratteristiche della struttura

Laddove la normativa e la legislazione richiedono fermi requisiti di carattere generale, come per la costruzione del manufatto edile e propri accessori, la guida interviene con puntuali riferimenti.
Il primo è il DM 14.01.2008 e s.m.i "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni", che definisce i principi per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni nei riguardi delle prestazioni loro richieste in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità, anche in caso di incendio, e di durabilità.
A queste prestazioni, per effetto del più recente Regolamento (UE) n. 305/2011 del 9/3/2011 che fissa le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la Direttiva 89/106/CEE del Consiglio richiamata nel succitato Decreto, dobbiamo aggiungere:

- igiene, salute, ambiente;
- risparmio energetico ed isolamento termico;
- uso sostenibile delle risorse ambientali (riutilizzo dei materiali da costruzione e uso di materiali ecologicamente compatibili).

Le dimensioni e la resistenza al fuoco delle porte, la larghezza dei passaggi di servizio e manutenzione, la distanza della cabina dalle linee elettriche aeree, tubazioni di trasporto e stoccaggio di sostanze infiammabili, i sistemi di sigillatura dei cavi negli attraversamenti, la segnaletica e gli accessori di cabina, sono solo alcune citazioni di parti complementari che nella guida completano il quadro dell'opera costruttiva, fermo restando eventuali vincoli dettati dalle norme di legge e/o dalle regole tecniche di prevenzione incendi[6].

Carichi sismici

E' inequivocabile che le apparecchiature e le strutture di supporto, comprese le loro fondazioni, debbano resistere alle sollecitazioni meccaniche previste nell'ipotesi di carico normale (peso proprio, tiro, carico durante il montaggio, ecc.) ed eccezionale (derivanti da manovre, cortocircuito, carichi sismici[7], ecc.).
Si analizzano le combinazioni tra le possibili ipotesi, la più sfavorevole delle quali deve essere utilizzata per determinare la resistenza meccanica delle strutture.
Definire se il rischio sismico sia "insignificante" in rapporto alle condizioni normali di funzionamento dell'apparecchiatura[8], spetta al costruttore, il quale supporrà non vi sia in assenza di prescrizioni specifiche da parte dell'utilizzatore.
L'interpretazione del termine "insignificante" è responsabilità dell'utilizzatore o dello specificatore (è così scritto nella norma di prodotto) dell'apparecchiatura.
O l'utilizzatore non è interessato dagli eventi sismici, o la sua analisi mostra che il rischio è "insignificante".
Considerata, l'Italia, uno Stato ad alta esposizione sismica abbiamo ragioni più che sufficienti per dimostrarne l'interesse; bisogna scegliere l'apparecchiatura valutando anche questo rischio e a tale scopo sulle apparecchiature elettriche troviamo un informazione utile: l'accelerazione (m/s2).
Ma al progettista civile, c'è anche Lui nella progettazione-costruzione-valutazione della cabina, questo dato non piace molto; è abituato a parlare di zone sismiche, di scala del terremoto.

[6] Minimo livello di prestazione III (DM 9/3/2007 "Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la gestione dell'emergenza"), o qualora sussistano attività soggette ai controlli di prevenzione incendi (art. 48 DPR 15/1/2011 e DM 15/7/2014).

[7] Quando pubblicata, la Specifica Tecnica IEC/TS 62271-210 "High-voltage switchgear and controlgear – Part 210: Seismic qualification for metal enclosed and solid-insulation enclosed switchgear and controlgear assemblies for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV" sarà recepita dal CEI indipendentemente dal recepimento CENELEC. Una Specifica Tecnica di sicuro nostro interesse.

[8] Per es. 2.1.1 - CEI EN 62271-1 "Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione Parte 1: Prescrizioni comuni".

Cambiamo quindi percorso ed entriamo nell'ambito del Comitato Tecnico 104 (ex 75) "Condizioni ambientali", dove incontriamo una normativa (CEI 75-16:1997-06 "Parte 2: Condizioni ambientali presenti in natura - Vibrazioni e scosse sismiche"), che prende in considerazione il problema.
Essa è parte di una pubblicazione IEC (721) utilizzabile per selezionare le severità appropriate dei parametri relativi ai terremoti per le applicazioni di un prodotto e si rivolge ai Costruttori di apparecchiature offrendo Loro, e non solo a Loro, la tabella 1 e la tabella 2 sui livelli di intensità sismica (figura 3).
Almeno un linguaggio universalmente comprensibile c'è.

Tab. 1 Livelli di intensità sismica

Scala MERCALLI modificata		Valori approssimati del livello di accelerazione (m/s^2)	Zona sismica Vedi nota	Tab.2 Valori approssimati della scala di grandezza RICHTER
1	Scossa non avvertita	2	0	0 - 2
2	Scossa avvertita dalle persone a riposo o ai piani alti			1 - 2
3	Gli oggetti sospesi oscillano Vibrazioni leggere			2 - 3
4	Vibrazioni come quelle prodotte da camion pesanti Le finestre e le stoviglie tintinnano Le vetture posteggiate oscillano			3 - 4

Figura 3 - Estratto Tabelle 1 e 2 (Fonte: CEI 75-19:1997)

Prestazioni energetiche – Riduzione delle Perdite

La guida privilegia l'esercizio e la sicurezza; per le prestazioni energetiche dovremmo riferirci alla specifica attività legislativa e normativa in atto, comunque escluse dal suo campo di applicazione.
Stante lo stato dell'arte normativo sull'efficienza energetica[9], valutare la capitalizzazione delle perdite tra un trasformatore a perdite normali e a perdite ridotte considerando un ipotetico andamento del carico e calcolando il risparmio conseguente, può sembrare obsoleto. Anzi, lo è. Ma l'esempio dell'allegato alla guida (Allegato K), ben si adatta nella valutazione tra un trasformatore esistente e uno nuovo purché il risparmio conseguente si commisuri ai corrispettivi (€/kWh) nelle fasce orarie contrattuali d'interesse dell'utilizzatore e si tenga conto dell'eventuale potenza per il raffreddamento dei trasformatori e dell'indice di efficienza di picco (PEI), ossia il valore massimo del rapporto tra la potenza apparente trasmessa da un trasformatore meno le perdite elettriche e la potenza apparente trasmessa dal trasformatore.
Dato che il Regolamento UE N. 548/2014 di recente pubblicazione indica nuovi valori massimi delle perdite o minimi del PEI (A) per trasformatori di potenza immersi in olio e a secco di potenza "Sr" superiore a 3150 kVA e che contrattualmente il Distributore limita la fornitura in Media Tensione agli utenti attivi sino a un potenza di 3 MW, l'attenzione si pone nei riguardi dei limiti alle perdite a vuoto e a carico che il costruttore del trasformatore non deve superare dal 1 luglio 2015

[9] Regolamento (UE) N. 548/2014 della Commissione del 21 maggio 2014 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza > 1 kVA, piccoli (Tensione d'uscita massima Um ≤ 1,1 kV), medi (1,1 ≤ Um < 36 kV e potenza apparente "Sr" compresa tra (5kVA ≤ Sr < 40 MVA) e grandi (Um > 36 kV e Sr ≥ 5 kVA oppure Sr > 40 MVA a qualsiasi Um).

(Fase 1) e dopo il 1 luglio 2021 (Fase 2) e che il progettista, ovvero chi è preposto alla scelta dell'apparecchiatura, dovrà accertare specificando nell'ordine, dove necessario, la propria prestazione energetica.
Per il risparmio energetico, la guida si sofferma su alcune altre semplici e utili raccomandazioni, quali ad esempio la collocazione baricentrica delle cabine rispetto ai carichi, in particolare dei grossi carichi, per limitare le perdite per effetto joule sui cavi di distribuzione, un adeguato dimensionamento delle apparecchiature elettriche, il controllo della temperatura ambiente per evitare surriscaldamenti o sovraccarichi non desiderati.

$$\text{(A)} \quad PEI = 1 - \frac{2(P_0 + P_{c0})}{S_r\sqrt{\frac{P_0+P_{c0}}{P_k}}}$$

- P_0 indica la misura delle perdite a vuoto alla tensione nominale e alla frequenza nominale, sulla presa nominale;
- Pc_0 indica la potenza elettrica necessaria per il sistema di raffreddamento per il funzionamento a vuoto;
- Pk indica la perdita a carico misurata alla corrente nominale e alla frequenza nominale sulla presa nominale, adeguate alla temperatura di riferimento;
- Sr indica la potenza nominale del trasformatore o dell'autotrasformatore sulla quale si basa Pk.

Sovratensioni

La normativa chiede, mediante studi mirati, di prevedere le possibili sovratensioni durante le condizioni di esercizio e di installare protezioni quando le sovratensioni superano i limiti di tollerabilità delle apparecchiature installate (UW o Up - Tensione di tenuta a impulso).
La protezione del GIS (apparecchiature isolate in Gas) dalle sovratensioni, dovrebbe essere assicurata da scaricatori installati sulle linee che in alcune configurazioni, per es. lunghe distanze tra il GIS e i trasformatori, possono essere inadeguate; caso in cui può essere necessaria l'installazione di scaricatori supplementari e il loro posizionamento deve basarsi su calcoli o su esperienze maturate in situazioni analoghe (7.4.2.3 CEI EN 61936-1).
La scelta dei dispositivi di limitazione è anche subordinata al sistema di messa a terra del neutro così come il dimensionamento dell'impianto di terra deve considerare le sovratensioni atmosferiche e i transitori.
Se mi soffermo sulla IEC (CEI EN 60071-1) ne condivido il compito affidato dalla norma ai Comitati di prodotto, ossia di specificare le tensioni di tenuta nominali e le procedure di prova adeguate alle apparecchiature corrispondenti.
La guida si preoccupa delle sovratensioni di origine atmosferica nella scelta dei cavi elettrici di Media Tensione e raccomanda che le apparecchiature siano adeguatamente protette mediante scaricatori, la cui scelta è rimandata alla serie di normative:

- CEI EN 60099-5 per la scelta degli eventuali scaricatori lato MT;
- CEI EN 61936-1 per le linee in cavo, e indirettamente alla Norma CEI 11-17 "Linee in cavo" che molto di più dice sull'argomento;
- Norme del CT 81 o Specifiche Tecniche del CT 37/SC37A per l'utilizzo di scaricatori di bassa tensione.

In questo percorso tra le norme "satellite", posso affrontare in modo completo il faticoso compito delle sovratensioni che non può prescindere, salvo per le quelle causate dalle manovre, dalla

valutazione del rischio di fulminazione diretta e indiretta condotta, ad esempio, secondo la Norma CEI EN 62305-2 (CEI 81.10/2).
Una sola constatazione. Appurato che la valutazione del prevedibile rischio di fulminazione diretta, indiretta e sovratensioni è per il Datore di Lavoro un obbligo sancito dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. (art. 80), tale rischio deve essere necessariamente affrontato con la collaborazione del Datore di Lavoro, delle norme di specifica competenza e con l'immancabile supporto del costruttore di prodotti.

Scelta del trasformatore e delle apparecchiature e protezioni

Non voglio qui ripercorrere tutte le fasi della progettazione o le procedure e informazioni da descrivere in una lettera di conferma d'ordine per l'acquisito di un'apparecchiatura. Voglio solo osservare quali utili requisiti incontro nella scelta del trasformatore e delle sue protezioni.
Primo passo è la conoscenza del carico, non solo agli effetti della potenza assorbita, ma anche del servizio cui è preposto; propri limiti di funzionamento e se tali carichi possano disturbare la rete elettrica del Distributore; informazioni, queste, indispensabili nel contratto di fornitura energia elettrica. Questo primo passo consente al progettista di scegliere lo schema dell'impianto (radiale, doppio radiale, ad anello).
Gli esempi di calcolo consentono di determinare la potenza del carico nelle condizioni di esercizio normale, fermo restando l'eventuale presenza di avviamenti pesanti, dei sovraccarichi ammessi o ipotizzabili, e la scelta della potenza del trasformatore di potenza.
Scelto il trasformatore, posso scegliere le protezioni elettriche, calcolare la corrente magnetizzante per evitare interventi non voluti del dispositivo di protezione a monte e il suo rendimento o la massima potenza per cui a una data temperatura ambiente, diversa dalle proprie caratteristiche nominali (40 °C), il trasformatore non determina sovratemperature anormali o abbia bisogno di una precisa portata d'aria per la ventilazione forzata necessaria a smaltire le sovratemperature.
Va da sé che se la temperatura esterna è sempre superiore a quella interna alla cabina MT/BT, non c'è declassamento delle apparecchiature o ventilazione forzata che tenga; bisognerà condizionare.
Il calcolo delle sovracorrenti (cortocircuiti), cui ricordo di applicare il fattore della tensione, l'eventuale contributo dei motori e generatori e l'impedenza della rete del Distributore di energia elettrica, per semplicità omessi negli esempi di calcolo, mi danno la possibilità di scegliere e tarare le protezioni elettriche tenuto conto dei TA, del proprio fattore di precisione e dell'errore composto, e di coordinare le stesse protezioni per un intervento selettivo in caso di guasto sulla MT e sulla BT.

Campi Elettromagnetici (EMC)

Anche la Guida CEI 11-35:2004 affrontava e disquisiva tecnicamente sulle interferenze elettromagnetiche con precisi requisiti sulle tecniche per la mitigazione di tali disturbi e con particolare attenzione all'esposizione delle persone ai campi EMC.
Oggi, la Guida CEI 99-4, aggiorna il quadro legislativo e rimanda pienamente alla Guida CEI 106-12:2006-05 "Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT".
Questo pieno rimando considera i disturbi causati dalle interferenze EMC in base al tipo di sorgente (Alta o Bassa frequenza); per noi le attenzioni sono rivolte alla bassa frequenza (cortocircuiti, guasti a terra, campi elettromagnetici generati da componenti elettrici, ecc.) e alle tecniche per mitigare l'esposizione umana ai campi EMC.

TABELLA 1 - DPA - DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE

	(E) Campo Elettrico (kV/m)	(B) Induzione magnetica (µT)
Limiti di esposizione	5	100
Valori di attenzione		10
Obiettivo qualità		3

Se dovessimo perseguire l'obiettivo qualità senza schermare, in un ipotetico caso di un trasformatore da 1000 kVA utilizzato al 70% della potenza nominale (SrT) e con primario alimentato a Un 20 kV e secondario a 0,4 kV, dovremmo realizzare distanziamenti lato MT di circa 0,36 m e lato BT di circa 2,2 m; distanze inverosimili per una cabina.
Meglio schermare o non sostare più di 4h/gg, soluzione quest'ultima, possibile per l'utente perché in cabina entrano i manutentori per brevi periodi, ma non sempre facile da ottenere per il vicinato, per es. un giardino, un asilo, scuola o un edificio residenziale.
Il caso si può anche porre per la presenza o vicinanza a linee elettriche aeree, caso in cui questo percorso ci indirizza altresì verso la "Dpa" – Distanza di prima approssimazione.
I risultati delle "prove tipo" eseguite dal costruttore delle apparecchiature, per es. trasformatori, sono un eccellente riferimento per i provvedimenti da prendere, sia per la progettazione e valutazione della cabina (meglio sempre una misura), sia per i provvedimenti in capo al Datore di Lavoro e RSPP (Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione).

Conclusioni

Di certo questo articolo non può considerarsi esaustivo in rapporto alla molteplicità degli argomenti trattati dalla Guida CEI 99-4.
Progettare e costruire una cabina MT/BT del cliente/utente finale seguendo il percorso tracciato dalla Guida CEI 99-4 ci consente di portare a termine tutte le operazioni necessarie per scegliere le apparecchiature, per interfacciarsi correttamente con il Distributore di energia elettrica e per valutare lo schema di una cabina MT/BT esistente.
Bisogna però compiere e ampliare questo percorso; un percorso che nasce dalla norma principale sugli impianti di potenza oltre 1 kV e sull'impianto di terra, si arricchisce degli indispensabili requisiti e degli opportuni riferimenti attraverso le norme impiantistiche e di prodotto e della legislazione tecnica applicabile, e sfocia nella regola dell'arte.

Vincenzo Matera, Segretario CEI/CT 44

CURIOSITÀ

ELETTRICITÀ ED EXPO DEL PASSATO: PARIGI 1881

"CI SARÀ SEMPRE UNA PENNA PER SCRIVERE IL FUTURO,
MA NON CI SARÀ MAI UNA GOMMA PER CANCELLARE IL PASSATO"
ALBERT EINSTEIN

Ing. Gianpiero Mensa



Una scena del film "Metropolis"

Le Esposizioni sono oggi e sono state, soprattutto in passato, delle grandi opportunità di confronto su temi specifici o rassegne in cui presentare le varie novità tecnologiche. L'esposizione che si tenne a Parigi del 1881 riguardò specificatamente i possibili impieghi dell'energia elettrica.
Come potremmo immaginare oggi di vivere in un mondo senza elettricità: niente ascensori, elettrodomestici, telefoni, televisioni, trapani ed utensili vari, ecc. Eppure andando un po' indietro nel tempo, arrivando alla metà dell'Ottocento troviamo proprio un mondo fatto così. E come si può immaginare correttamente il futuro che ci troviamo davanti quando si rende disponibile una nuova tecnologia? Anche chi è considerato un "esperto" del settore può commettere errori di interpretazione e comprensione delle reali potenzialità oppure sui possibili tempi di realizzazione. Nell'Ottocento l'elettricità rappresentava una vera e misteriosa novità. Addirittura ad essa venivano associate proprietà miracolose: c'era chi pensava che elettricità e magnetismo potessero essere impiegati per riportare in vita i morti. Il romanzo di Mary Shelley del 1818, "Frankenstein" è ispirato a queste teorie. I primi studi scientifici dell'elettricità risalgono agli inizi dell'ottocento ma la vera difficoltà dell'epoca fu quella



di realizzare un “sistema” completo con apparecchi in grado di generare l’elettricità, altri in grado di utilizzarla per realizzare una funzione utile o un lavoro ma soprattutto dotato di un modo efficiente per trasportare l’energia elettrica a grandi distanze. Fu questa la vera sfida che, una volta vinta, ebbe un impatto enorme sul modo di vivere: nuove modalità produttive, nuovi insediamenti industriali, nuove forme negli assetti urbanistici. Prima dell’impiego pratico e diffuso dell’elettricità la “forza motrice” era fornita da canali d’acqua o da centrali a vapore. Lo sviluppo dei nuclei urbani e produttivi era quindi legato alla presenza delle necessarie risorse idriche o comunque alla disponibilità di adeguate vie per il trasporto del carbone. Il prezzo dell’energia era fortemente condizionato dalla distanza tra il punto di estrazione della fonte energetica ed il luogo di impiego. Le potenzialità reali dell’elettricità furono all’inizio poco comprese anche da chi trattava il futuro sotto il punto di vista della “fantascienza”. Nel film “Metropolis” di Fritz Lang, del 1927, la città del futuro, seppur già popolata da macchine volanti, era azionata da una enorme centrale a vapore e non da mille motori elettrici. Oggi però intorno alle nostre città abbiamo le centrali per il teleriscaldamento che pompando energia nelle arterie sotterranee, nascoste sotto le strade, raggiungono, ad uno ad uno, tutti i gli edifici. Forse allora quella visione della moderna metropoli non era poi così sbagliata...

L’Esposizione di Parigi del 1881

Nel 1881 si tenne a Parigi una importantissima esposizione dedicata all’elettricità. Il Governo Italiano dell’epoca inviò degli esperti tra cui il Prof. Galileo Ferraris e l’Ing. Domenico V. Piccoli. Nel seguito sono riportati alcuni brani tratti dalle relazioni a suo tempo redatte dopo la visita all’Expo di Parigi. E’ un po’ come viaggiare con la macchina del tempo, ritornare al 1881 ed immaginare con gli occhi di una persona dell’epoca il futuro possibile e le potenzialità di questa portentosa nuova tecnologia: l’elettricità.

Il Prof. Galileo Ferraris nella sua relazione tecnica illustra in modo rigoroso le varie tecnologie presenti ma aggiunge anche alcune considerazioni personali: “*Da quella mostra io riportai la convinzione che alcune delle applicazioni più grandiose della corrente elettrica, come sono quelle che se ne possono fare alla illuminazione, al trasporto ed alla distribuzione della energia meccanica, e ad alcuni lavori della metallurgia, possono diventare, in un prossimo avvenire, effettivamente pratiche ed economiche. E siccome la riuscita di queste applicazioni permetterebbe a noi di sostituire in molti casi la energia dei nostri torrenti e delle nostre cascate a quella che, accumulata nel carbon fossile, ci viene oggidì venduta, a carissimo prezzo, dagli stranieri, così a quella convinzione va associata, in me, la speranza di un guadagno grandissimo per l’industria del nostro paese*.“

Sono passati oltre 130 anni ma le considerazioni sulle energie “rinnovabili” sono attuali più che mai, visto che oggi si considerano di nuovo “novità” applicazioni come le piccole stazioni idroelettriche lungo i torrenti ed i canali …

“*In tutte le parti del mio studio ove fu possibile, dalla esperienza o dalla teoria, avere dati sufficienti per fare delle diverse invenzioni confronti quantitativi, numerici, io ho fatto di questi l’argomento principale della trattazione. Siccome è questo l’unico modo di evitare il pericolo di essere fuorviato da idee preconcette, o da speranze troppo accarezzate*.” Anche questo di Galileo Ferraris rimane un saggio insegnamento. Spesso le valutazioni sulle soluzioni tecnologiche sono affidate non ad una attenta analisi dei reali costi/benefici, ma a sensazioni o, ancor peggio, ad affermazioni che hanno prevalentemente scopo propagandistico.

Estratto dalla relazione dell’Ing. Domenico V. Piccoli a Sua Eccellenza il Ministro di agricoltura, Industria e Commercio. “Le principali applicazioni industriali dell’elettricità all’Esposizione internazionale di Parigi del 1881”.

Premessa

L'elettricità, agente capriccioso ed incostante, non poté essere per molti secoli assoggettata all'umana volontà. Prima della scoperta di Volta i fenomeni elettrici erano inesplicabili, e

sfuggivano completamente al controllo della scienza. Ora invece noi possiamo non solo produrre e misurare l'elettricità, ma è pure in nostro potere di trasformarla in ognuna delle diverse forme della energia universale, e mediante tali trasformazioni di farla servire agli usi più svariati.



MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

Direzione dell'Industria e del Commercio

ANNALI

DELL'INDUSTRIA E DEL COMMERCIO

1882

Le principali applicazioni industriali dell'elettricità

all'Esposizione internazionale di Parigi del 1881

RELAZIONE

a S. E. il Ministro di agricoltura, industria e commercio

presentata dall'Ing. D. V. Piccoli, membro del Congresso di elettricità.

ROMA

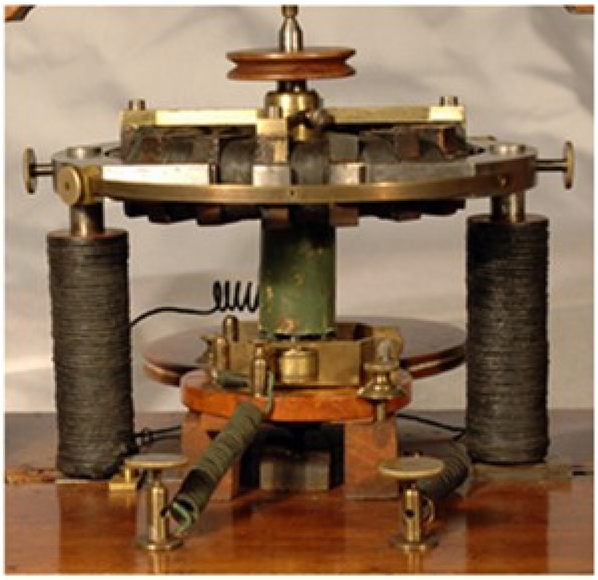
TIPOGRAFIA EREDI BOTTA

1882

E la luce elettrica … quali progressi non ha essa fatto in questi ultimi anni! Nelle principali città dei due mondi interi quartieri sono rischiarati dalla luce elettrica e molte centinaia di opifici hanno sostituito al gas questo nuovo sistema di illuminazione. La luce elettrica è già entrata nei caffè, nei magazzini, nei pubblici uffici, nei teatri, negli alberghi, e non tarderà ad invadere le abitazioni private ed a penetrare perfino nelle miniere rendendo meno orribili queste bolge infernali. Si nota insomma nell'industria della luce artificiale un movimento grandissimo, un fermento che non tarderà probabilmente a diventare una vera rivoluzione industriale.

Importantissimo risultato delle lunghe e pazienti ricerche l'elettricità può ora entrare fra le forze capaci di compiere pesanti lavori. Di questi ultimi anni è il principio per cui l'elettricità è ora divenuta capace di compiere essa stessa lavori, che dovevano prima chiedersi ad altre forme dell'energia. Questo progresso dell'industria elettrica non potrebbe essere meglio definito che con le parole seguenti, pronunciate dal dott. Werner Siemens dinanzi alla società elettro-tecnica di Berlino: "L'elettricità può ora entrare fra le forze capaci di compiere pesanti lavori".

Un'esposizione di elettricità era adunque un bisogno sentito da tutti, e l'Esposizione di Parigi del 1881 ha risposto a questo bisogno in modo splendidissimo. E l'Italia, come era essa rappresentata in questa gara, alla quale tutti i paesi hanno concorso con grande impegno? Se la macchina del signor Pacinotti fosse stata il solo oggetto esposto nella sezione italiana, questo solo apparecchio sarebbe stato sufficiente a tener alto il nostro nome, a dimostrare che il genio di Volta e di Galvani non si è spento completamente colla morte di questi illustri scienziati. La macchina di Pacinotti è il tipo originale di quasi tutte le macchine elettro-dinamiche che furono costruite dopo la sua invenzione; a Pacinotti appartiene la gloria di aver scoperto il principio, che ha avuto tanta parte nello sviluppo delle applicazioni elettriche, e che ha impinguato la borsa di molti elettricisti stranieri.



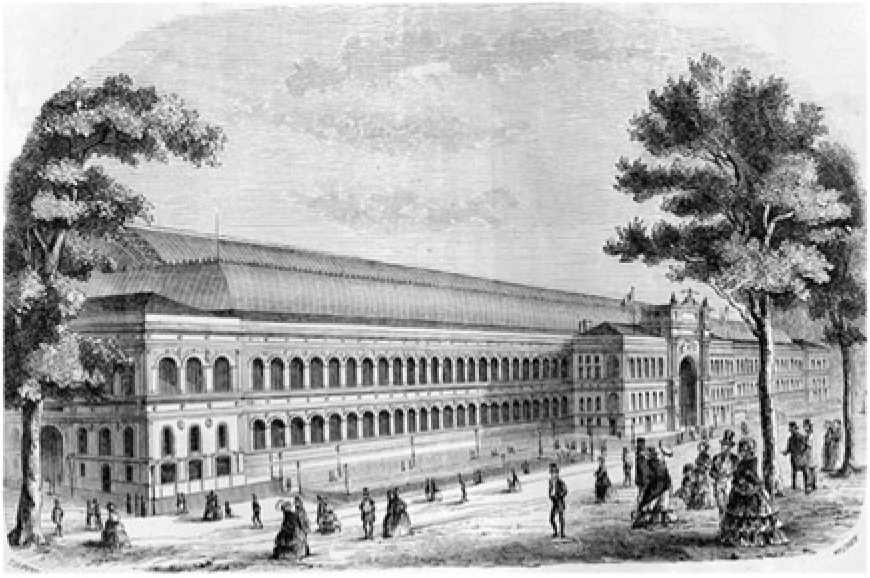
La Macchina di Pacinotti

Gl'italiani sono artisti di lor' natura; essi sono artisti in tutto, tanto nelle arti belle, quanto nelle scienze e nelle industrie... Pacinotti, vero artista della scienza, può essere paragonato ad un pittore che, dopo d'aver condotto a termine una gran tela la cede a vil

prezzo ad un mercante, e, pago della gloria acquistata, non si cura dei facili guadagni, che l'astuto mercante ha realizzato sul suo lavoro.
È un pregio o un difetto questa costante tendenza all'arte, che caratterizza la nostra natura, e che è causa della nostra inferiorità industriale di fronte alle altre nazioni? Ecco una domanda, alla quale è difficile rispondere. Io vorrei però che, senza perdere quanto havvi di sublime nella nostra natura, noi apprendessimo dai nostri vicini quelle qualità, che sono atte ad innalzare le sorti industriali e commerciali del nostro paese a quel grado di sviluppo, che le altre nazioni hanno già raggiunto. Io non invidio alla Francia il suo Gramme, ma invidio all'America del Nord il suo Edison; alla Germania, alla Francia ed all'Inghilterra i fratelli Siemens, i quali non hanno minor valore come scienziati, che come industriali.

L'illuminazione elettrica applicata alle industrie manifattrici

E' già molto grande e cresce ogni giorno il numero degli stabilimenti che hanno sostituito la luce elettrica alle altre luci artificiali. Sono però molti, coloro che ricusano di arrendersi all'evidenza, che si ostinano a negare anche i fatti compiuti e perciò la luce elettrica ha ancora molti nemici.
Per questo motivo non tornerà inutile parlare dei pregi di questo sistema di illuminazione. Fra tutte le luci artificiali è quella che più si avvicina alla solare. Ce lo dice il suo spettro, ce lo dimostrano i suoi effetti. E' quella che può raggiungere la massima intensità. Per queste ragioni - anche se altre non ce ne fossero - noi dobbiamo preferire la luce elettrica a qualunque altra illuminazione artificiale, poiché la luce elettrica soltanto, può fare le veci del sole ed ha il potere di prolungare i giorni - che sono troppo brevi - in un'epoca nella quale è così alto il valore del tempo
Ma vi sono, oltre quelle che ho citato, altre qualità che concorrono a costituire la indiscutibile superiorità della illuminazione elettrica. Secondo il dottore William Siemens l'arco voltaico produce a parità di luce una quantità di calore che è dieci volte minore di quella prodotta dal gas illuminante. Questa qualità è importantissima nei luoghi chiusi, la cui atmosfera si eleva spesso ad un grado di temperatura insopportabile quando sono rischiarati per mezzo del gas. La luce elettrica ha inoltre il vantaggio grandissimo di non viziar l'aria, e questa è una proprietà che dal lato igienico ha un'altissima importanza. La luce delle lampade elettriche è così abbondante che viene riflessa dalle pareti del locale che illumina, si diffonde in tutti i sensi e non lascia alcun punto oscuro. Hanno quindi torto coloro che temono nella illuminazione elettrica le ombre. Ugualmente infondata è l'accusa che la luce elettrica riesce abbagliante ed affatica gli occhi. Ciò avviene per l'abitudine che hanno coloro per i quali la luce elettrica è una novità di guardare la sorgente luminosa. Ma questo è un inconveniente che sparisce, non appena si acquista la convinzione che gli occhi devono essere rivolti non già alla lampada, ma agli oggetti che essa illumina. Di fronte a tante qualità della luce elettrica io non so trovare difetti. A meno che non si prendano per difetti le difficoltà che si incontrano ancora nell'applicarla a certi usi. Molte di queste difficoltà sono già state superate e le ultime spariranno quando saranno completamente risolte le questioni … come la

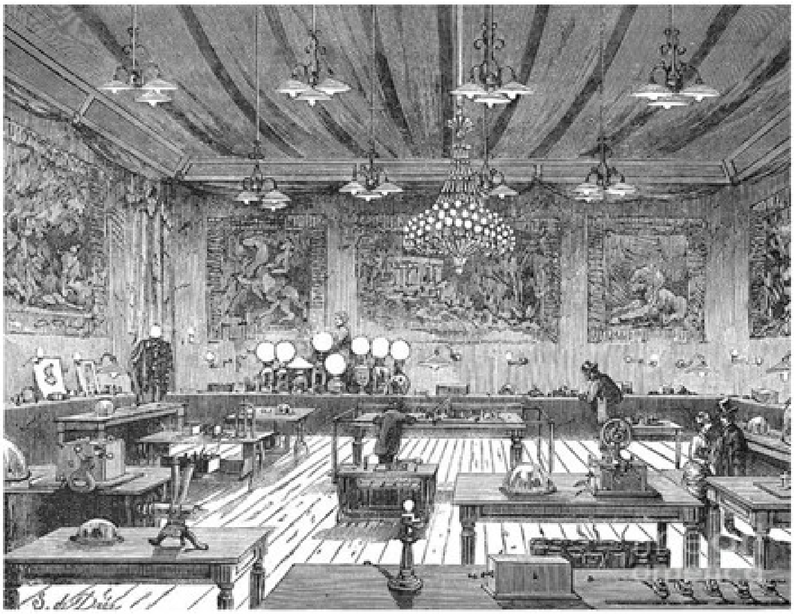


Il Palazzo dell'Industria di Parigi
Sede della Esposizione Internazionale di Elettricità del 1881

distribuzione dell'elettricità. In breve questo sistema di illuminazione non è ancora da adottarsi in tutti casi … ma quando difficoltà tecniche non si oppongono … la luce prodotta dalla corrente elettrica è senza dubbio la più bella e la più igienica di tutte le luci artificiali.

Applicazioni della luce elettrica all'agricoltura

Ho letto, non ricordo in qual libro, che il lavoro eseguito durante la notte non è mai meno produttivo di quello che si eseguisce durante il giorno. Perché d'estate l'operaio, non oppresso dal caldo, lavora la notte con maggiore energia. E d'inverno sente il bisogno di riscaldarsi e perciò lavora senza interruzione. Ciò non si applica certamente a tutti i casi, ma è vero per un certo genere di lavori e fra questi sono compresi i lavori agricoli. Il lavoro notturno nella coltivazione dei campi sarebbe certamente utile in molti casi, ma ad esso si oppone una grandissima difficoltà: la mancanza di luce. Non c'è bisogno di essere agricoltori per comprendere quanto sia molte volte necessario di compiere colla massima sollecitudine un dato lavoro, e come talvolta un prodotto vada perduto per il sopraggiungere delle tenebre che impediscono il proseguimento dei lavori. In questi casi sarebbe utilissimo di poter lavorare durante la notte, e ciò farebbero senza dubbio gli agricoltori se esistesse un sistema facile ed economico per la illuminazione dei campi.
D'altra parte tutti sanno quanto soffrano i nostri contadini quando sono obbligati a lavorare sotto la sferza dei raggi cocenti del sole di luglio; i calori estivi fanno nelle campagne annualmente un gran numero di vittime. Non si rimedierebbe a questi grandissimi inconvenienti se si potesse nella più calda stagione lavorare durante la notte? La spesa, a cui gli agricoltori andrebbero incontro per la illuminazione, sarebbe compensata … dal maggior prodotto che darebbe il lavoro fatto in migliori condizioni. Ripeto adunque che il lavoro notturno in agricoltura potrebbe essere ad un tempo utile ed umanitario, e che la sola difficoltà ad adottarlo sta nella mancanza di un conveniente sistema d'illuminazione; la luce elettrica, la quale può essere prodotta più economicamente di tutte le altre luci artificiali, sembrami destinata a togliere questa difficoltà, ed a soddisfare questo bisogno dell'agricoltura.



Parigi - Esposizione Internazionale di Elettricità del 1881 – Una delle sale

Il signor Albaret mostra di avere compresa la necessità di illuminare i campi ed ha esposto nella sezione francese un sistema di illuminazione applicabile ai lavori agricoli. Una locomobile ordinaria, sulla quale è montata una macchina dinamo elettrica che fornisce l'elettricità ad una lampada… montata all'estremità superiore di un albero all'altezza di 10 o 12 metri dal suolo.
Chiudo queste poche osservazioni intorno all'illuminazione dei campi coll'esprimere il desiderio che la luce elettrica venga applicata ai lavori agricoli … Se si comprenderà tutta l'importanza di questa applicazione non si avrà più - fra pochi anni - a lamentare casi di morte per insolazione che sono ora frequenti nelle nostre campagne, e sarà così diminuito il numero di martiri del lavoro.

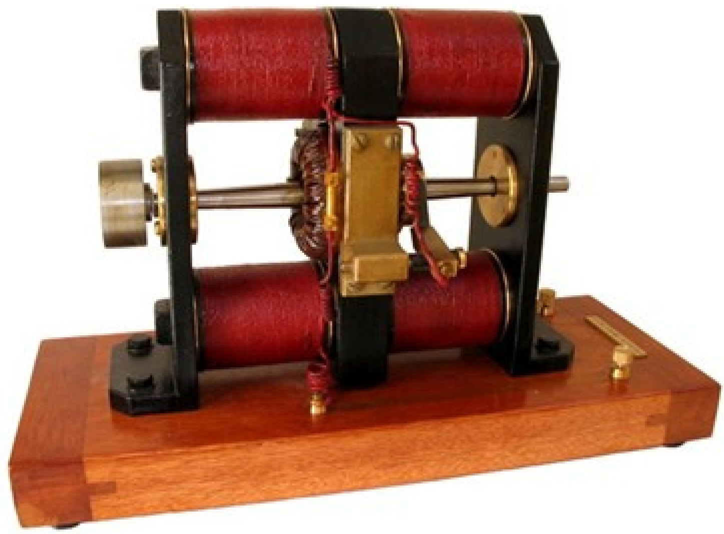
Trasmissione elettrica della forza

Abbiamo dimostrato che non si può, per ora almeno, contare sulla pila, come sorgente di forza motrice; perdono quindi il loro tempo coloro che immaginano e costruiscono apparecchi destinati a

trasformare in lavoro meccanico le correnti fornite dalle pile. Sono innumerevoli gli apparecchi di questo genere inventati in epoche diverse, ma con quale risultato? Quelli, che hanno avuto maggior successo, non possono dare che una forza piccolissima ad un prezzo assai elevato. È tuttavia sulla trasformazione dell'elettricità in lavoro che sono basate molte delle più importanti applicazioni moderne della corrente elettrica. Bisogna però mettere da parte le pile e ricorrere alle macchine elettro-dinamiche tanto per la produzione dell'elettricità, come per la sua successiva trasformazione in forza motrice. Grandi quantità di elettricità possono facilmente prodursi per mezzo dei motori dinamici ordinari, e di macchine elettro-dinamiche. Conduttori ordinari possono trasportare l'elettricità, così prodotta, ad una considerevole distanza, ed in luogo ove la forza motrice, richiesta dai bisogni dell'industria, può essere generata da altre macchine elettro-dinamiche. Il primo esempio di questo nuovo mezzo di trasmissione comparve all'Esposizione universale di Vienna del 1873. Un motore a gas muoveva una macchina Gramme la quale inviava l'elettricità ad un'altra macchina Gramme per mezzo di un conduttore lungo 1000 metri; la seconda macchina elettrica metteva in movimento una pompa centrifuga. Questa prima applicazione dell'elettricità alla trasmissione della forza invogliò molti ad occuparsi di questa importante questione, la quale fu specialmente studiata in Francia ed in Germania. Permodo che all'Esposizione di Parigi erano innumerevoli gli esempi di questo nuovo mezzo di trasmissione.

Distribuzione industriale dell'elettricità.

Mi era prefisso di non parlare che di ciò che è assolutamente pratico; non dovrei quindi occuparmi della distribuzione dell'elettricità, questione non ancora completamente risoluta. Sono tuttavia indotto ad uscire per poco dal mio programma dalla grande importanza di un problema, intorno al quale moltissimi elettricisti studiano ora con grande alacrità, e dalla cui soluzione l'industria attende vantaggi grandissimi. L'elettricità serve già a moltissimi usi, ma quanto non sarebbero più estesi i suoi vantaggi, se coloro che ricorrono ad essa non dovessero pensare alla sua produzione! Se si potesse da una stazione centrale di produzione inviare l'elettricità a quanti ne fanno richiesta, son certo che crescerebbe, come per incanto, il numero di coloro che si servono della corrente elettrica come di un ausiliare utilissimo della grande e della piccola industria. Se ci fosse un sistema semplice ed economico per distribuire l'elettricità ad un gran numero di consumatori, questo fattore potente verrebbe, per così dire, popolarizzato; esso sarebbe alla portata di tutti, tanto di coloro che hanno bisogno di grandi quantità di elettricità, come di coloro a cui sono necessarie soltanto piccole quantità. Fu felicissimo il signor Marcel Deprez quando dinanzi al Congresso degli elettricisti paragonò l'industria dell'elettricità all'industria del gas. La prima, egli disse, si trova ora nelle stesse condizioni nelle quali si troverebbe l'industria del gas, se ciascun consumatore fosse obbligato a pensare alla sua produzione. Tutti i piccoli consumatori rinuncierebbero senza dubbio alla luce del gas, la quale non illuminerebbe più che gli edifizi pubblici, i grandi magazzini e gli stabilimenti industriali. Nello stesso modo la maggior parte di coloro che sarebbero contenti di servirsi della corrente elettrica per averne luce o forza motrice o per altri scopi, rinunciano a questo



Macchina di Gramme

agente utilissimo, perché si spaventano dinanzi alla spesa ed alle noie che portano gli apparecchi di produzione dell'elettricità.

Questo paragone dimostra come sia di vitale importanza la questione della distribuzione dell'elettricità; le applicazioni elettriche non potranno ricevere quello sviluppo di cui sono capaci, non potranno apportare all'industria in generale, e specialmente alla piccola industria tutti quei vantaggi, che da esse si potrebbero aspettare, sino a che questa questione non sarà risoluta in modo soddisfacente. Accennerò ad alcune delle difficoltà che devonsi superare per raggiungere la meta.

Una completa distribuzione di elettricità dovrebbe comprendere: (1) i mezzi di produzione, (2) i mezzi di trasmissione, (3) i mezzi di regolazione e trasformazione.

Sono molti gli sforzi fatti dagli elettricisti a vincere le difficoltà che si oppongono ad una buona distribuzione di elettricità, ma non mi sembra che la questione possa dirsi risoluta.

Nessun sistema di distribuzione ha ancora avuto la sanzione della pratica; si può dire che per l'industriale e per l'ingegnere la distribuzione dell'elettricità è ancora allo stato di desiderio.



Il saluto dell'ing. Antonio Serafini – Presidente dell'UNAE Piemonte e Valle d'Aosta (IRPAIES) al convegno “La luce efficiente al servizio dell'uomo” svoltosi il 18 Giugno 2015 presso l'Aula Magna del Politecnico di Torino.

Notizie dagli Albi

Alternanza scuola-lavoro

Incontro tra UNAE Sicilia e i maturandi dell'Istituto di Istruzione Secondaria Superiore P.Mattarella – D.Dolci di Castellammare del Golfo (TP) presso la sala formazione della Ditta CEP srl

Unae Sicilia

L'incontro del 21 maggio 2015 è stato stato il primo di un progetto pilota in campo nazionale voluto da Angelo Collica, Segretario di UNAE Sicilia, che ha proposto di diffondere la conoscenza di UNAE ai ragazzi del 5° anno, prossimi alla maturità a mettere in pratica quanto dalla scuola insegnato negli anni. Scopo dell'incontro - dice Collica - è quello di aprire uno spioncino su una porta che a breve per questi giovani si aprirà completamente, ponendoli di fronte all'evidenza di un mondo produttivo/impiantistico sinora studiato ma non materializzato, arricchendone così la loro preparazione scolastica. L'incontro ha avuto un taglio certamente non solo teorico/scolastico, ma strutturato per trasferire l'esperienza pluriennale dei docenti qualificati di UNAE Sicilia riguardante in particolare, il rischio elettrico e la corretta esecuzione dei lavori elettrici ai fini della sicurezza, la gestione l'esercizio e la manutenzione degli impianti, la rete AT-MT-BT, cabine MT/Bt, problematiche riscontrabili nell'esercizio e la manutenzione, nonché criteri manutentivi normativi e di legge . Infatti l'interazione in aula tra i ragazzi e i docenti e successivamente la visita guidata al sistema produttivo della azienda ospitante, visionando il processo, dal lancio della commessa al collaudo finale, ha permesso di creare una sinergia tale da far crescere la loro curiosità e conoscenza soprattutto sulla sicurezza elettrica.



L'incontro di queste tre realtà del nostro tessuto sociale la scuola, il mondo del lavoro e le associazione di categoria - dice Roberta Melodia responsabile delle risorse umane della Cep - vuole dimostrare a questi giovani che credere nelle proprie capacità, nei propri sogni ed impegnarsi a dargli vita nel nostro territorio è possibile. Per questo l'ad Cep Mario Melodia saluta con particolare piacere l'iniziativa, contento di ospitare nella sua azienda questo evento pilota nel suo genere; il prof. Giuseppe Calvaruso - tutor degli alunni - ha salutato come pregevole l'iniziativa, e nel ringraziare ancora una volta, ha aggiunto che in vista della riforma della scuola, ormai imminente, potremmo o forse dovremmo, cominciare a pensare più seriamente a qualche forma di collaborazione più stretta di Alternanza Scuola Lavoro. Un plauso particolare agli alunni estremamente disciplinati, attenti e rispettosi delle indicazioni di sicurezza raccomandate, dimostrando costante interesse e curiosità nel veder materializzato quanto sino ora visto solo nei testi scolastici.

DIFFERENZIAMOCI

DOMANDE E RISPOSTE



RISPOSTE AI QUESITI PERVENUTI DAGLI INSTALLATORI

Ing. Pietro Umberto Cadili Rispi – libero professionista

E' vero che in un cantiere edile un interruttore differenziale non può proteggere più prese?
Era vero fino al mese di Aprile 1998, quando la variante V1, fascicolo 4467, alla norma CEI 17-13/4 per i quadri ASC ha abolito questo limite. All'aumentare del numero di prese protette dallo stesso interruttore differenziale, diminuisce la selettività orizzontale del sistema e la continuità di servizio; è perciò opportuno che il numero delle prese in questione sia comunque limitato.

Occorre la dichiarazione di conformità per l'impianto elettrico di cantiere?
L'impianto elettrico di cantiere è soggetto al DM 37/08, anche se completamente all'aperto. L'unica eccezione riguarda il progetto da parte di un professionista, che non è mai richiesto.
La dichiarazione di conformità va quindi rilasciata, anche se il cantiere fosse alimentato da un gruppo elettrogeno.

Quali sono gli impianti elettrici soggetti a progetto da parte di un professionista?
Gli impianti soggetti a progetto sono i medesimi previsti dal DPR 447/91, con una sola variante: devono comunque essere progettati gli impianti con potenza impegnata maggiore di 6 kW. Questo perché? Anni addietro, vi furono parecchie polemiche legate agli "innocenti" locali adibiti a pizzeria al taglio da asporto. Quest'ultimi, situati in locali molto piccoli ed esigui, con superfici inferiori ai 200 m2, non erano mai soggetti al progetto da parte di un professionista qualunque fosse la potenza impegnata. Lo stesso avveniva per le villette con superficie inferiore ai 400 m^2.
Grazie al DM 37/08, entrambi i casi risultano essere soggetti a progetto da parte di un professionista a patto che la potenza impegnata superi i 6 kW. Fino all'entrata in vigore del decreto ministeriale, il limite della potenza impegnata si applicava solo ai servizi condominiali.

Qual è la potenza impegnata?
Per potenza impegnata, si intende quella contrattuale, cioè quella indicata nel contratto di fornitura dell'energia elettrica (da non confondersi con quella disponibile che in genere è del 10% superiore. Ad esempio in un appartamento, la potenza contrattuale = alla potenza impegnata è 3 kW mentre quella disponibile è di 3,3 kW).
Per i nuovi impianti si fa riferimento alla potenza per la quale l'impianto è dimensionato (potenza di progetto), in attesa che l'utente stipuli il contratto di fornitura in base alla potenza di cui esso ha bisogno. Nel modulo della dichiarazione di conformità, la potenza di progetto va indicata come massima potenza impegnabile. Per gli impianti fotovoltaici, che sono impianti di produzione dell'energia elettrica collegati alla rete elettrica nazionale, per potenza impegnata si intende la maggiore tra la potenza contrattuale e quella prodotta

RUBRICA

ENGLISH FOR ELECTRICIANS & CO.



LEMMI E SIGLE IN LINGUA INGLESE, DIFFUSE DALLE NORME TECNICHE.

Antonello Greco.

Sempre più spesso le norme tecniche si arricchiscono di nuovi termini che derivano dalla lingua inglese, merito della standardizzazione delle norme a livello internazionale.

Il motivo di questa piccola rubrica? Cercare di rendere familiari le nuove sigle ed i lemmi che stanno divenendo linguaggio comune e che sempre più spesso ritroviamo nelle definizioni normative delle nostre norme tecniche … nella speranza di rendere più agevole il nostro mestiere.

Il termine che voglio proporvi è **SPD**
Secondo quanto indicato all'articolo 3.53 della Norma Cei En 62305-1 2013-02 è un limitatore di sovratensioni, il dispositivo atto a limitare le sovratensioni e deviare le sovracorrenti; comprende almeno un componente non lineare.

Alla prossima.

Controcopertina

TAVOLE E TABELLE
DI ANTONELLO GRECO.

ALFABETO GRECO

Lettera		Pronuncia	Utilizzo in elettrotecnica
Α	α	alfa	
Β	β	beta	
Γ	γ	gamma	
Δ	δ	delta	Δ è utilizzata per indicare l'intervallo fra due grandezze
Ε	ε	epsilon	
Ζ	ζ	zeta	
Η	η	eta	η è utilizzata per indicare il rendimento
Θ	θ	theta	
Ι	ι	iota	
Κ	κ	kappa	
Λ	λ	lampda	λ è utilizzata per indicare la lunghezza d'onda
Μ	μ	mi	μ è utilizzata per indicare il coefficiente d'attrito
Ν	ν	ni	
Ξ	ξ	xi	
Ο	ο	omicron	
Π	π	pi	π (pi-greco) indicata l'angolo piatto in radianti
Ρ	ρ	rho	ρ è impiegata per indicare la resistività
Σ	σ	sigma	Σ è impiegata per indicare una sommatoria
Τ	τ	tau	
Υ	υ	ipsilon	
Φ	φ	phi	Φ è utilizzata per il simbolo S.I. del flusso luminoso cosφ è utilizzato per indicare il fattore di potenza
Χ	χ	chi	
Ψ	ψ	psi	
Ω	ω	omega	Ω è utilizzata come unità di misura S.I. della resistenza ω è utilizzata per indicare la velocità angolare

Media tensione - MT

Tensione il cui valore efficace nominale è 1 kV < *U*n ≤ 36 kV

Notiziario AielIrpaies

ORGANO UFFICIALE DI INFORMAZIONE TECNICA DELL'UNAE

Istituto Nazionale di Qualificazione delle Imprese d'Installazione di Impianti



ANNO XLVI

N. 5 – SETTEMBRE/OTTOBRE 2015

Editoriale

A global deal for climate

Il caldo di quest'estate ha riacceso il dibattito sulle conseguenze dei cambiamenti climatici dell'ultimo decennio sull'ambiente e sulla salute dell'uomo. Ad amplificare le preoccupazioni sull'aumento della temperatura globale ha contribuito il Presidente USA Barack Obama con l'annuncio di voler ridurre le emissioni di anidride carbonica prodotte dalle centrali termoelettriche a carbone del 30% rispetto ai livelli del 2005. La preoccupazione americana deriva dall'apprendere che la temperatura media negli Usa è aumentata di circa 0,8° C dal 1895, ma l'80% di questo incremento è avvenuto dal 1980. La proposta si aggiunge a quelle che saranno discusse a Parigi nel mese di dicembre durante la Conferenza delle Nazioni Unite sul cambiamento climatico.
L'Unione europea è fra i maggiori sostenitori del cambiamento. Lo scorso marzo i leader europei hanno approvato la riduzione, entro il 2030, delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 40% rispetto ai livelli del 1990, incrementando l'uso di energia da fonti rinnovabili (fino al 27% del consumo complessivo) e migliorando l'efficienza energetica (di almeno il 27%). L'obiettivo è ridurre ad almeno l'80% le emissioni entro il 2050. La conferenza di Parigi è il prossimo passo per il contrastare il cambiamento climatico in modo efficace, dando voce al processo avviato nel 1992 con la creazione dell'UNFCCC (Union Nation Framework Convention on Climate Change) e la firma del protocollo di Kyoto (1997). Da allora novanta paesi hanno adottato obiettivi volontari di riduzione delle emissioni climalteranti al 2020, ma la strada da percorrere è ancora lunga, se vogliamo mantenere l'aumento della temperatura globale entro i 2° C. Senza un intervento urgente, infatti, la temperatura potrebbe aumentare fino a 4° C entro la fine del secolo … e allora non basterà installare un climatizzatore più grande per stare più "freschi".
Buon autunno.

Antonello Greco.

Notiziario AIEL IRPAIES
Iscritto il 1 agosto 1970 al n. 2107
del "Registro dei giornali periodici" del Tribunale Torino
Direttore Responsabile: Antonello Greco
Chiuso in redazione il 30 settembre 2015
Distribuito gratuitamente su: **www.unae.it**
Proprietario: UNAE Piemonte e Valle d'Aosta
Presidente: Antonio Serafini
Redazione: C.so Svizzera 67 – 10143 Torino
Tel. 011 746897 – fax. 011 3819650
Codice Fiscale 80099330013
Partita IVA 07651840014
e-mail: **info@unae-irpaies.it**
Si informano i soci UNAE che è possibile ricevere l'avviso dell'avvenuta pubblicazione via e-mail comunicando il proprio indirizzo a: **info@unae-irpaies.it**

Indice

In copertina

Quattro stagioni (Foto: Antonello Greco).

PRIMO PIANO

ENERGIA SOLARE...E PULITA

RICERCATORI DELL'ISTITUTO SPIN-CNR, IN COLLABORAZIONE CON L'UNIVERSITÀ DI VIENNA E LA NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY (USA), HANNO STUDIATO UNA 'PEROVSKITE' IBRIDA CON INTERESSANTI PROPRIETÀ FOTOVOLTAICHE E TOTALMENTE ECOLOGICA.

CNR – Consiglio Nazionale delle Ricerche, Ufficio Stampa

La ricerca inoltre potrebbe avere come ricaduta lo sviluppo di dispositivi spin-opto-elettronici più potenti e multifunzionali. I risultati sono pubblicati su Nature Communications.

Negli ultimi anni si è assistito ad una rivoluzione nel campo dei nuovi materiali fotovoltaici. Tra questi le 'perovskiti' ibride organico/inorganiche sono in grado di convertire il 20% dell'energia solare in energia elettrica. L'aspetto negativo è che contengono piombo, materiale nocivo per la salute e l'ambiente. Ora un team internazionale che coinvolge l'Istituto superconduttori, materiali innovativi e dispositivi (Spin-Cnr) dell'Aquila in collaborazione con l'Università di Vienna e la North Carolina State University, ha segnato un importante passo avanti, attraverso uno studio teorico computazionale sulle perovskiti ecologiche. Il lavoro è pubblicato su Nature Communications.

"Il nostro studio era mirato a cercare un'alternativa sostenibile sia alle celle solari fatte di silicio, i cui costi sono elevati a causa dei complessi metodi di fabbricazione, sia alle perovskiti ibride finora studiate, meno costose ma tossiche per l'uomo e per l'ambiente per via del piombo in esse contenuto", spiega Alessandro Stroppa, fisico Spin-Cnr. "Nelle nostre simulazioni al computer, abbiamo studiato una nuova perovskite ibrida promettente in ambito fotovoltaico, e non contenente piombo. Impiegando queste perovskiti per convertire energia solare in elettrica, avremmo quindi energia doppiamente pulita, da una parte perché solare e, dall'altra, perché ottenuta con un composto non contenente piombo".

I ricercatori sottolineano altre proprietà interessanti di questo materiale che riguardano la sua struttura elettronica. "La struttura di queste 'perovskiti' è un ibrido formato da una parte inorganica intercalata con molecole organiche, che, a loro volta, posseggono un dipolo elettrico", prosegue Silvia Picozzi, coordinatore del gruppo Spin-Cnr. "Il nostro studio teorico mostra che questi dipoli possono ordinarsi e dar luogo ad una polarizzazione elettrica che aiuta le cariche foto-generate a separarsi, influenzando positivamente l'attività fotovoltaica, che risulta così potenziata". "Inoltre ci siamo focalizzati sui gradi di liberta' di spin, un aspetto finora poco studiato in questi materiali, scoprendo una particolare geometria della cosiddetta 'spin-texture', che risulta controllabile con un campo elettrico esterno. In questo materiale si potrebbe quindi sfruttare questa nuova funzionalità di spin e ottenere dispositivi multifunzionali efficienti e versatili. Queste peculiari proprietà sarebbero ad esempio potenzialmente eccellenti per lo sviluppo di una nuova generazione di dispositivi spin-opto-elettronici (strumenti che convertono segnali elettrici in segnali ottici -fotoni- e viceversa, come i Led)", conclude Stroppa.

TECNICA

LA CORRETTA INSTALLAZIONE DEGLI SCARICATORI DI SOVRATENSIONI DI TIPO 2

ABB

Claudio Amadori, R&D - ABB S.p.A. - ABB SACE Division
Articolo tratto dal periodico Day by DIN di ABB S.p.A. - n. 1|15

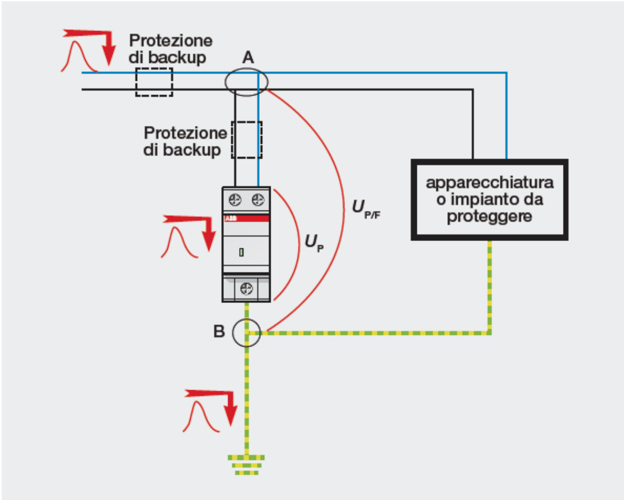
Gli apparecchi e gli impianti elettronici sono sempre più diffusi anche nelle abitazioni.
Ad essi fanno riferimento non solo computer e sistemi di telecomunicazione, ma anche unità di domotica ed apparati quali caldaie, condizionatori o elettrodomestici a controllo elettronico. Se soggette a sovratensioni causate da fenomeni atmosferici o da manovre sulla rete elettrica, queste apparecchiature possono facilmente guastarsi.
È importante quindi la loro protezione mediante l'installazione di scaricatori di sovratensioni (SPD) di tipo 2[1]).
Inoltre, per gli impianti elettrici domestici classificati di livello 3 secondo il capitolo 37 della norma CEI 64-8, l'installazione di tali SPD per la protezione delle apparecchiature è obbligatoria.
Al fine di garantire l'efficacia degli SPD, la loro scelta e l'installazione devono essere effettuate in modo corretto, tenendo conto delle prescrizioni della sezione 534 della norma impianti CEI 64-8 e delle indicazioni del costruttore. Un'installazione non adeguata può vanificare completamente l'efficacia dell'SPD.
Il principio guida da seguire per la corretta installazione degli scaricatori di sovratensioni è che la tensione residua che viene limitata durante una sovratensione impulsiva, misurata ai morsetti delle apparecchiature da proteggere, non deve essere superiore al livello UW di tolleranza delle apparecchiature alle sovratensioni impulsive (tolleranza indicata anche con UIMP). Tipicamente, per i comuni apparecchi utilizzatori, tale valore è pari a 2,5 kV (corrispondente alla categoria II di tenuta all'impulso), mentre per gli apparecchi a ridotta tenuta è pari a 1,5 kV (corrispondente alla categoria I).
In generale, la tensione residua ai morsetti delle apparecchiature è determinata da tre contributi:

- il livello di protezione UP dell'SPD, cioè la massima tensione residua ai morsetti dell'SPD durante la sovratensione (misurata in condizioni standard e selezionata tra valori preferenziali);
- la caduta di tensione ΔU sui cavi di collegamento dell'SPD ai conduttori della linea e al conduttore di protezione durante la sovratensione (comprendendo l'eventuale dispositivo di backup qualora presente lungo tali cavi di collegamento);

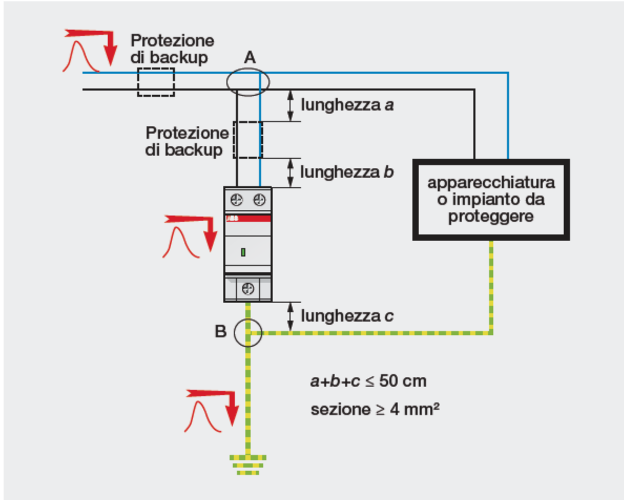
Nota:
[1] Ci si riferisce alla protezione delle apparecchiature dagli effetti delle fulminazioni indirette e delle sovratensioni di manovra; il rischio di fulminazione diretta richiede l'installazione di SPD di tipo 1. In caso di presenza di SPD di tipo 1, le medesime regole di corretta installazione si applicano agli SPD di tipo 2 installati a valle per proteggere le apparecchiature dalle sovratensioni
residue limitate in valore dall'SPD di tipo 1 innescato a monte.

- la tensione indotta durante la sovratensione dai fenomeni di riflessione lungo la tratta tra SPD e apparecchiature da proteggere.

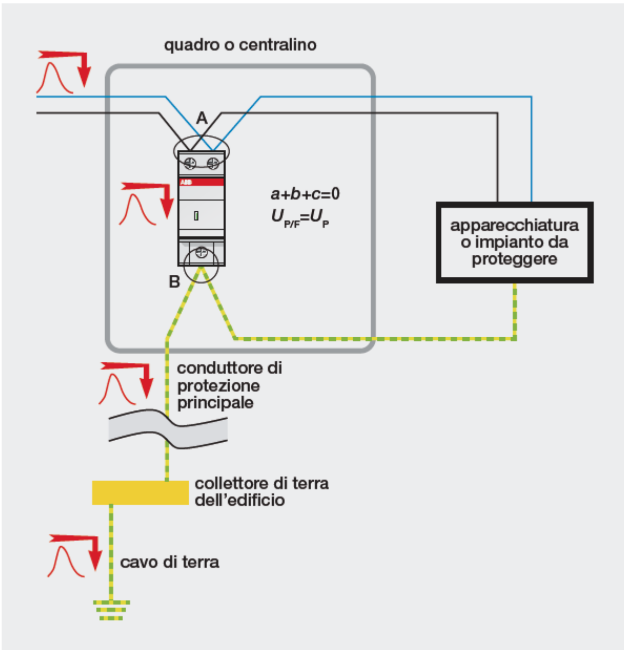
Mentre UP è un dato caratteristico dell'SPD ed è fornito dal costruttore (ad esempio UP = 1,5 kV per SPD di tipo 2), i due contributi addizionali sono legati alla loro corretta installazione, che deve mirare a ridurli il più possibile.
Durante una sovratensione, la corrente impulsiva che attraversa l'SPD provoca una caduta di tensione ΔU sugli altri eventuali elementi percorsi dalla medesima corrente impulsiva per effetto delle loro impedenze. Essa si somma alla tensione residua ai morsetti dello scaricatore di sovratensioni, dando origine a un livello di protezione effettivo UP/F maggiore di UP.
Tali elementi conduttivi sono rappresentati dai cavi di collegamento dell'SPD ai conduttori attivi di alimentazione (fasi e neutro) e al conduttore di protezione nei punti A e B da cui si diramano i collegamenti all'impianto o alle apparecchiature da proteggere.
Si noti che, a causa della elevata velocità di variazione della corrente impulsiva, tali impedenze sono essenzialmente induttive, con cadute di tensione dell'ordine di un 1 kV per ogni metro di cavo di collegamento. Al tutto va aggiunta anche la caduta di tensione sulla protezione di backup dell'SPD, qualora essa sia installata in parallelo all'impianto da proteggere e non sia integrata nell'SPD stesso (figura 1).
La norma, tuttavia, considera solo le cadute di tensione sui cavi di collegamento quindi, per evitare cadute di tensione eccessive sulle protezioni di backup degli SPD, è necessario installare le protezioni di backup indicate nella documentazione del costruttore dell'SPD.
Decisivo ai fini della protezione degli impianti è il valore effettivo della tensione impulsiva applicata agli apparecchi da proteggere (tra i conduttori attivi e tra questi e il conduttore di protezione) UP/F comprensiva degli eventuali contributi dei collegamenti, che devono essere i più brevi possibile.
La norma CEI 64-8 impone una lunghezza totale delle connessioni dell'SPD dai punti di diramazione A e B non superiore a 1 m (preferibilmente inferiore a 0,5 m), con una sezione minima dei conduttori di collegamento pari a 4 mm^2 (figura 2).
Normalmente, ci si riferisce al punto B come al "collettore di terra", tuttavia esso non va confuso con il collettore principale di terra dell'edificio (la cui distanza è del tutto ininfluente ai fini dell'installazione degli scaricatori di sovratensioni di tipo 2).
Il punto B è il nodo equipotenziale locale cui sono attestati sia l'SPD sia i cavi di protezione di tutte le apparecchiature che devono essere protette dalle sovratensioni.
La soluzione ideale per il collegamento degli SPD è la cosiddetta tecnica del collegamento "a V", o anche a "entra-esci" (figura 3, ove per semplicità nello schema non compare la protezione di backup), cioè il collegamento diretto dell'SPD ai conduttori attivi e al conduttore di protezione principale che consente di ridurre a zero le cadute di tensione sui collegamenti (a+b+c=0). Per non interrompere il conduttore di protezione si può realizzare un "piercing", effettuando cioè il collegamento all'SPD su una parte di cavo privata dell'isolante senza interrompere l'anima in rame. Per questo motivo è importante che il cavo di protezione principale transiti per il quadro principale con una sufficiente abbondanza per permettere l'esecuzione del piercing. Si tratta della soluzione più indicata in caso di quadri elettrici di piccole dimensioni, come i centralini domestici.
Quando questa soluzione non è possibile (perché, per esempio, la sezione dei conduttori non è compatibile con i morsetti dell'SPD), è necessario comunque portare il conduttore di protezione principale nel quadro dove andranno installati gli SPD, in modo da realizzare un nodo equipotenziale locale (costituito da una sbarra o da un semplice morsetto) in prossimità degli scaricatori di sovratensioni.
In tutti i casi, per limitare la lunghezza dei collegamenti, è necessario individuare esattamente i due punti di diramazione A e B. Alcuni errori d'installazione tipici sono indicati negli esempi di figura 5 e 6.



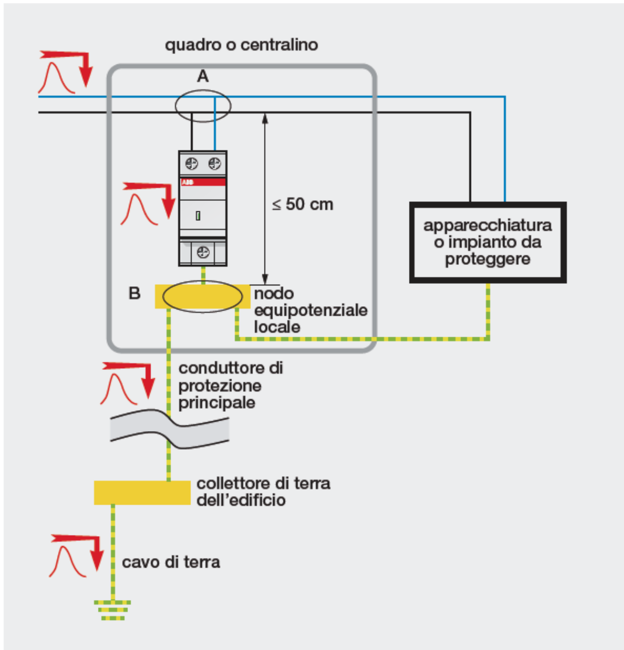
1



2



3



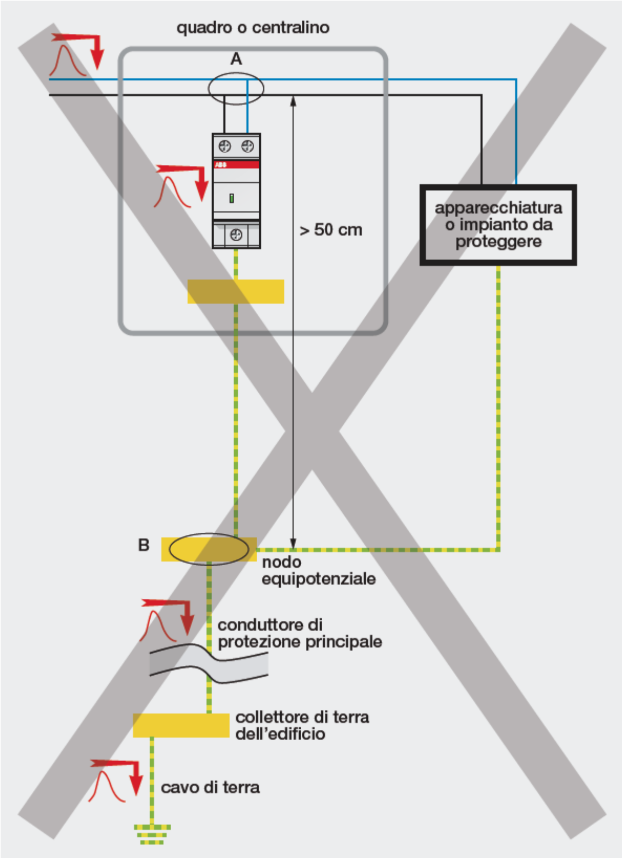
4

Figura 1 - Il livello di protezione effettivo UP/F comprende il livello di protezione UP dell'SPD e le altre cadute di tensione tra i punti di diramazione A e B cui sono collegate le apparecchiature da proteggere.
Figura 2 - La lunghezza totale dei conduttori di collegamento ai punti di diramazione A e B deve essere la più breve possibile.
Figura 3 - Con la tecnica del collegamento a "entra-esci" la caduta di tensione sui cavi di collegamento è zero.
Figura 4 - Il conduttore di protezione principale delle utenze da proteggere raggiunge il quadro ove si crea un nodo locale di terra a cui si collega l'SPD (si noti che è del tutto ininfluente la distanza del dispersore di terra o del nodo di terra centrale dell'edificio).

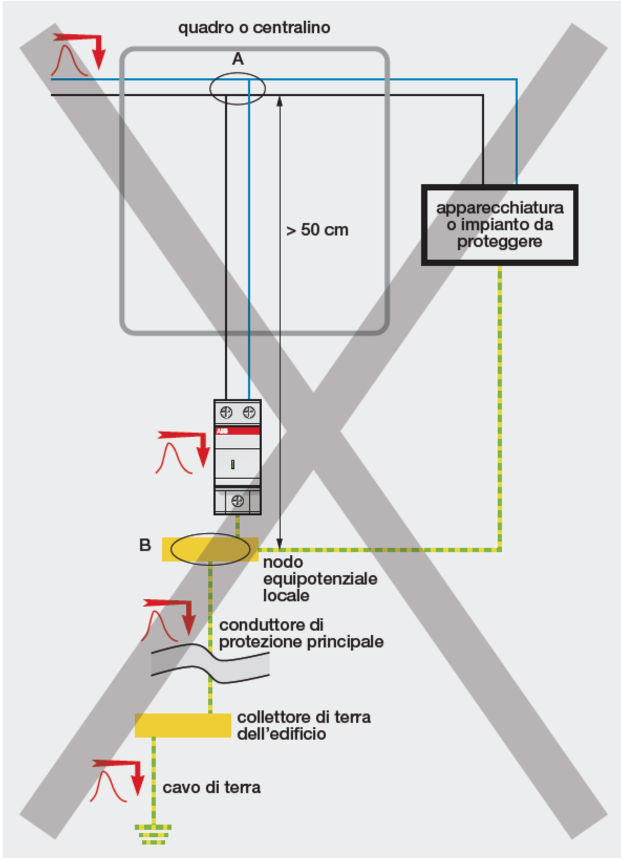
Anche la lunghezza del tratto di conduttura compresa tra l'SPD e le apparecchiature da proteggere è importante ai fini dell'efficacia della protezione. Infatti, se tale lunghezza è eccessiva, la propagazione degli impulsi limitati dall'SPD è soggetta a fenomeni di riflessione di tipo oscillatorio, che possono dar origine ad un innalzamento della sovratensione sino a 2 UP/F[2]).

Nota:
[2] Inoltre, nel caso di rischio di fulminazioni dirette, si aggiunge la sovratensione dovuta a fenomeni di induzione elettromagnetica nella spira formata dai conduttori che connettono l'SPD agli apparecchi.

Tale effetto è trascurabile se la lunghezza della linea tra SPD e apparecchiature da proteggere (la più lontana) non supera i 10 m (figura 7).
Nella maggior parte degli appartamenti, un SPD posto all'origine dell'impianto (nel quadro principale) è sufficiente a proteggere tutti i carichi.
Al contrario, nella maggior parte dei casi, un unico SPD installato in prossimità del collettore centrale di terra posto alla base dell'edificio non è adeguato perché è troppo lontano dalle apparecchiature da proteggere (figura 8).



5

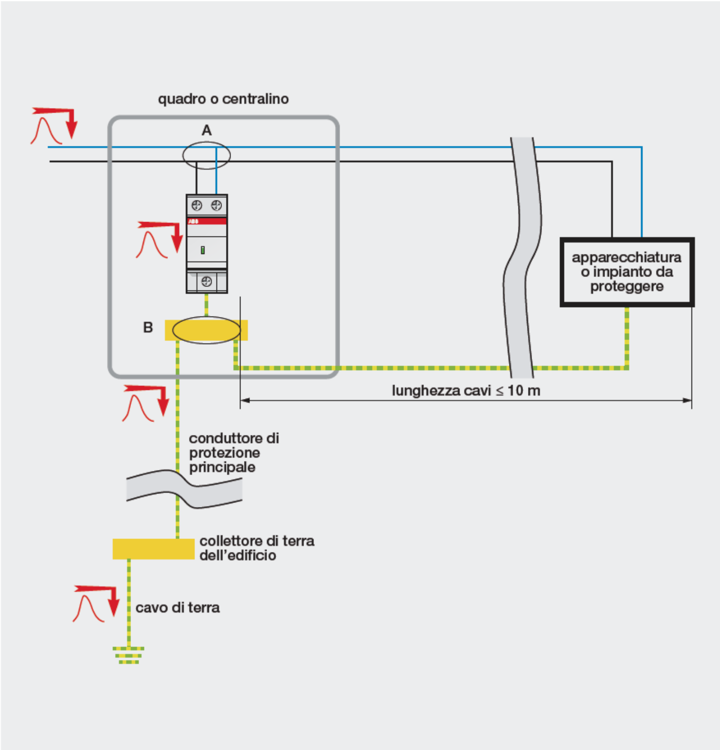


6

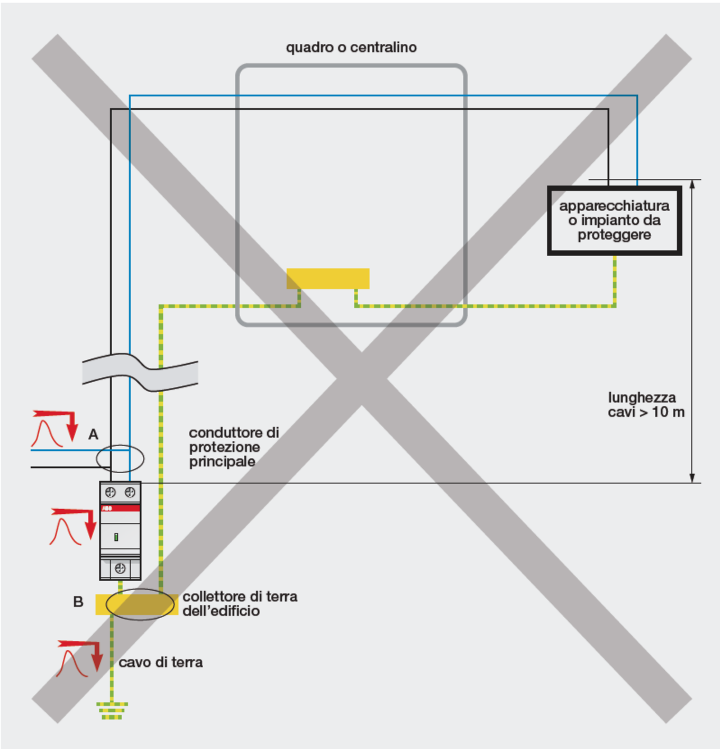
Figura 5 - Esempio d'installazione errata: il conduttore di protezione principale non raggiunge il quadro (per esempio è posto in una cassetta di derivazione), quindi la regola dei 50 cm non può essere rispettata (poco importa la presenza di una barra di rame vicino all'SPD: non è il nodo equipotenziale locale perché le apparecchiature non sono direttamente collegate ad esso).
Figura 6 - Esempio d'installazione errata: il conduttore di protezione principale non raggiunge il quadro elettrico e il nodo locale di terra è esterno ad esso; anche se l'SPD è stato installato vicino al nodo equipotenziale locale si sono allungati eccessivamente i cavi di collegamento ai conduttori attivi (fasi e neutro).

Per impianti più estesi, la distanza dei carichi maggiore di 10 m non è più trascurabile e l'SPD posto all'origine dell'impianto (nel quadro principale) non è sufficiente a proteggerlo nella sua interezza. La soluzione più semplice è installare ulteriori SPD a meno di 10 m di distanza dalle apparecchiature da proteggere (in un quadro secondario o nelle prese a spina) opportunamente coordinati con quello a monte (nel caso di SPD ABB di tipo 2, è sufficiente che siano installati ad almeno un metro di distanza perché siano coordinati)[3]).

Nota:
[3] In alternativa all'installazione di SPD secondari è possibile ricorrere a SPD con UP più bassa ma questa procedura non è sempre praticabile.



7

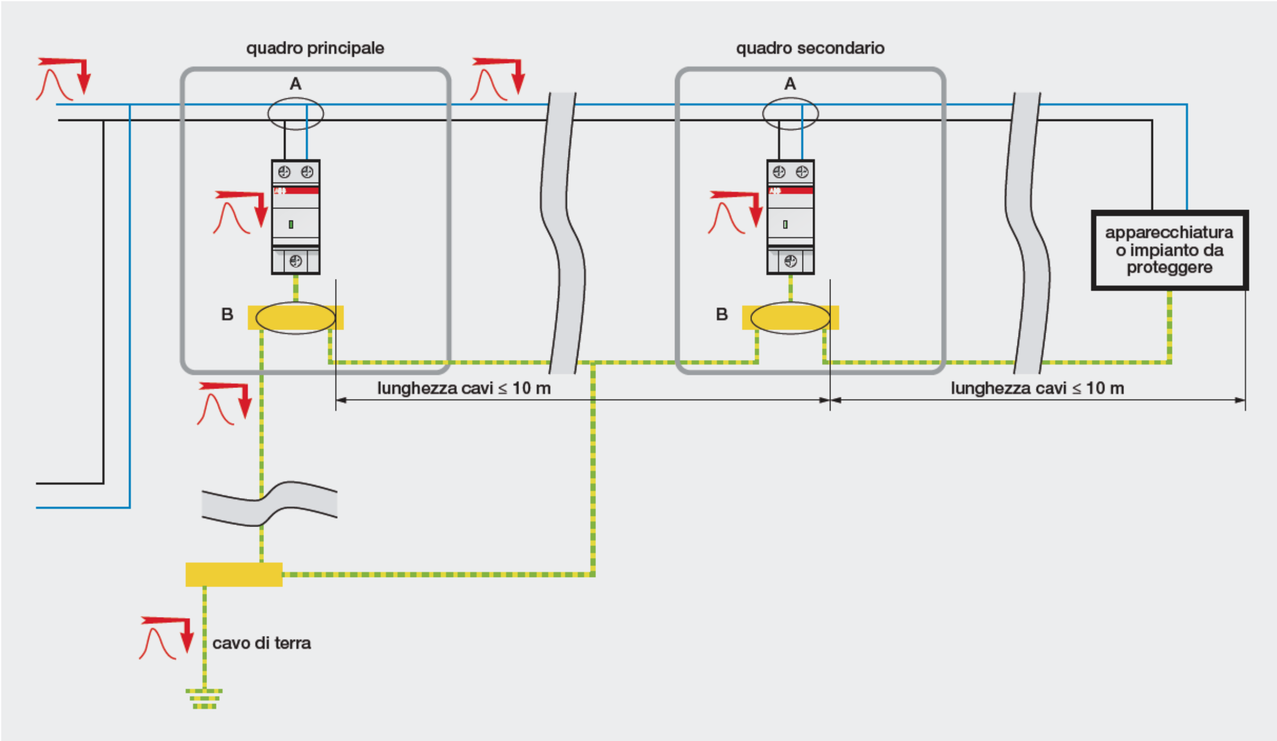


8

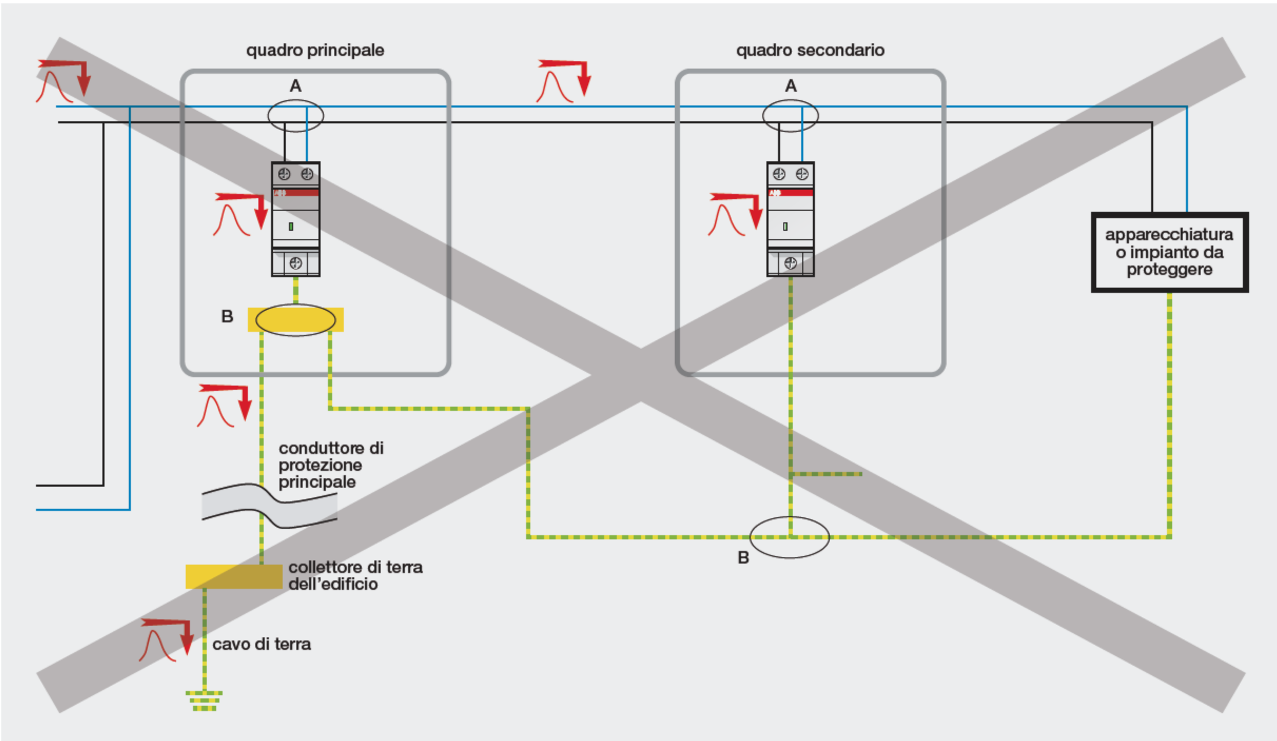
È chiaro che anche i quadri secondari devono essere raggiunti dal corrispondente cavo di protezione principale perché possa essere rispettata la regola dei 50 centimetri per il cablaggio efficace degli SPD (figure 9 e 10).

Figura 7 - La lunghezza dei cavi dall'SPD sino al carico più lontano non deve essere superiore a 10 m.
Figura 8 - Esempio d'installazione errata: un solo SPD alla base dell'edificio è troppo lontano dai carichi che deve proteggere.

Figura 9 - Corretta installazione degli SPD nei quadri secondari.
Figura 10 - Esempio d'installazione errata: il quadro secondario non è raggiunto dal cavo di protezione principale, di conseguenza gli SPD in esso contenuti hanno un'efficacia ridotta.



9



10

TECNICA

SCELTA DEI CAVI E CALCOLO DELLA LORO SEZIONE

NELLA PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Filippo Negroni: Product Manager Apparecchi Modulari ABB S.p.A.
- ABB SACE Division
Articolo tratto dal periodico Day by DIN di ABB S.p.A. - n. 1|15

I principali fattori d'interesse utili nella scelta e nel dimensionamento della linea di alimentazione di un sistema di illuminazione - oppure di una sua parte – sono, oltre alla tensione, la corrente in condizioni normali (comprensiva dello spettro), le correnti di dispersione generate dalle lampade, la temperatura ambiente e le condizioni di posa.

Il dimensionamento della linea di alimentazione di un sistema di illuminazione non presenta sostanziali differenze rispetto al dimensionamento di una qualsiasi linea, se non per la forma d'onda della corrente e per le elevate correnti di inserzione. Oltre ai vincoli legati alla limitazione delle perdite in esercizio (con i conseguenti costi di gestione) che si traducono nella definizione di una massima caduta di tensione accettabile, l'aspetto di maggiore interesse è costituito dal dimensionamento del neutro in presenza di correnti non sinusoidali.
Una fase essenziale della scelta del cavo è la determinazione della sezione del conduttore in funzione della corrente dell'impianto di illuminazione da servire, nelle diverse condizioni di funzionamento (regime e inserzione). La corrente nominale in regime permanente viene calcolata sulla base del numero e della potenza degli apparecchi di illuminazione da alimentare (comprese le perdite degli alimentatori) e del fattore di potenza.

Massima corrente termica ammissibile

Con particolare riferimento alla definizione della sezione minima da attribuire al conduttore, le norme indicano che il dimensionamento deve essere condotto con il preciso scopo di limitare in servizio ordinario la massima temperatura raggiunta dall'isolante al di sotto dei limiti superiori espressi in tabella 1, assunta come temperatura ambiente quella del mezzo circostante.

Tabella 1: Massime temperature di servizio dei materiali isolanti

Tipo di isolamento	Temperatura massima di servizio [1] (°C)
Cloruro di polivinile (PVC)	Conduttore: 70
Polietilene reticolato (XPLE) ed etilenpropilene (EPR)	Conduttore: 90
Minerale (con guaina in PVC oppure nudo ed accessibile)	Guaina metallica: 70
Minerale (nudo e non accessibile e non in contatto con materiali combustibili)	Guaina metallica: 105[1]

[1] Per i cavi con isolamento minerale possono essere ammesse temperature di servizio più elevate in funzione delle temperature ammissibili per il cavo e le sue terminazioni, delle condizioni ambientali e delle influenze esterne.

Tabella 2: Portata dei cavi in regime permanente (sintesi della tabella CEI-UNEL 35024)

Tipi di posa	Tipi di cavo	Isolante	Numero di conduttori							
Cavi unipolari o multipolari	Unipolari	PVC R o Rf; gomma G*	4	3	2					
- entro tubi	senza guaina	Gomma G2*			4	3	2			
- sotto modanature	Multipolari ed unipolari con	PVC R o Rf; gomma G*	4	3	2					
	guaina	Gomma G2*			4	3	2			
Cavi multipolari distanziati - Fissati alle pareti - Su passerelle	Multipolari	PVC R o Rf; gomma G		4	3	2				
		Gomma G2 o G5 Polietilene reticolato				4	3	2		
Cavi unipolari non distanziati - Su passerelle	Unipolari senza guaina	PVC R o Rf; gomma G		4	3	2				
		Gomma G2 o G5 Polietilene reticolato				4	3	2		
Cavi unipolari non distanziati - Fissati alle pareti - Su passerelle - Sospesi a fune portante	Unipolari con guaina	PVC R o Rf; gomma G			4	3	2			
		Gomma G2 o G5 Polietilene reticolato Minerale					4	3	2	
Cavi unipolari distanziati - Su passerelle o su isolatori	Unipolari senza guaina	PVC R o Rf; gomma G					n			
		Gomma G2 o G5 Polietilene reticolato							n	
Cavi unipolari distanziati - Su passerelle o su supporti analoghi	Unipolari con guaina	PVC R o Rf; gomma G						n		
		Gomma G2 o G5 Polietilene reticolato								n

Sezione nominale dei conduttori (mm²)	Portata in regime permanente (A)							
1	10,5	12	13,5	15	17	19	21	23
1,5	14	15,5	17,5	19,5	22	24	27	29
2,5	19	21	24	26	30	33	37	40
4	25	28	32	35	40	45	50	55
6	32	36	41	46	52	58	64	70
10	44	50	57	63	71	80	88	97
16	59	68	76	85	96	107	119	130
25	75	89	101	112	127	142	157	172
35	97	111	125	138	157	175	194	213
50	-	134	151	168	190	212	235	257
70	-	171	192	213	242	270	299	327
95	-	207	232	258	293	327	362	396
120	-	239	269	299	339	379	419	458
150	-	275	309	344	390	435	481	527
185	-	314	353	392	444	496	549	602
240	-	369	415	461	522	584	645	707

dove:
n - numero di cavi unipolari
* - I valori di portata valgono solo per sezioni ≤ 35 mm²
Nota: la gomma qualità G2 non è più contemplata nella Norma 20-11; per analogia si può fare riferimento all'isolante qualità G6I.

Tabella 3: Sezioni minime dei conduttori

Tipo di conduttura	Uso del circuito	Conduttore	
		Materiale	Sezione (mm²)
Cavi (installazione fissa)	Circuiti di potenza	Cu	1,5
		Al	2,5[1]
	Circuiti di comando e segnalazione	Cu	0,5[2]
Conduttori nudi (installazione fissa)	Circuiti di potenza	Cu	10
		Al	16
	Circuiti di comando e segnalazione	Cu	4
Connessioni flessibili con cavi (con e senza guaina)	Per un apparecchio utilizzatore specifico	Cu	Come specificato nella corrispondente Norma CEI
	Per qualsiasi altra applicazione		0,75[3]
	Circuiti a bassissima tensione per applicazioni speciali		0,75

[1] Si raccomanda che i mezzi di connessione utilizzati alle estremità dei conduttori di alluminio siano provati ed approvati per questo uso specifico.
[2] Nei circuiti di segnalazione e di comando destinati ad apparecchiature elettroniche è ammessa una sezione minima di 0,1 mm².
[3] Per i cavi flessibili multipolari che contengono 7 o più anime si applica la Nota 2.

I valori di portata conformi alle prescrizioni normative possono essere determinati secondo i metodi di calcolo riportati nella norma CEI 20-21. Le condizioni di cui sopra si intendono comunque verificate se le portate scelte sono in accordo con le tabelle CEI UNEL 35024, 35026 (tabella 2).
In ogni caso devono essere rispettate le sezioni minime indicate nella tabella 3.

In relazione ai dati progettuali, per il tipo di cavo scelto, assunta la portata di riferimento (I_o) in funzione della temperatura ambiente e della modalità di posa di progetto, vengono applicati i seguenti fattori di correzione:

- per temperatura ambiente diversa da quella di riferimento, k_1;
- per circuiti adiacenti e/o numero di strati, k_2;
- per profondità di posa diversa da quella di riferimento, k_3 (solo pose interrate);
- resistività termica del terreno, k_4 (solo pose interrate).

La portata I_z del cavo scelto, nelle condizioni di installazione previste viene, quindi, determinata verificando il criterio seguente:

$$I_z \geq I_o \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \geq I_b$$

dove I_b è la corrente di impiego del circuito, calcolata in base ai dati di progetto, comprese le eventuali armoniche.

Tabella 4: Influenza della temperatura, fattore K_1

Temperatura ambiente [°C]	Tipo di isolamento	
	PVC	EPR
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,5	0,71
65	0,45	0,65
70		0,58
75		0,5
80		0,41

Tabella 5: Influenza della temperatura, del terreno K_1

Temperatura del terreno [°C]	Tipo di isolamento	
	PVC	EPR
10	1,1	1,07
15	1,05	1,04
20	1	1
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,8
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65		0,6
70		0,53
75		0,46
80		0,38

Tabella 6: Circuiti realizzati con cavi installati in fascio o strato, fattore K_2

N° di posa CEI 64-8	Disposizione	Numero di circuiti o di cavi multicolori											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
	singolo strato di muro, pavimento o passerelle non perforate	1	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,7	nessuna ulteriore riduzione per più di 9 circuiti o cavi multicolori		
11A	strato a soffitto	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61			
13	strato su passerelle orizzontali perforate, verticali (perforate o non perforate)	1	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72			
14-15-16-17	strato su scala porta cavi o graffato a un sostegno	1	0,87	0,82	0,8	0,8	0,79	0,79	0,78	0,78			
tutte le altre pose	raggruppati a fascio, annegati	1	0,8	0,7	0,65	0,6	0,57	0,54	0,52	0,5	0,45	0,41	0,38

Tabella 7: Circuiti realizzati con cavi unipolari in strato su più supporti, fattore K_2

N° di posa CEI 64-8	Metodo di installazione	Numero di passerelle	Numero di circuiti trifase			Utilizzato per
			1	2	3	
13	passerelle perforate	2	0,96	0,87	0,81	3 cavi in formazione orizzontale
		3	0,95	0,85	0,78	
13	passerelle perforate	2	0,95	0,84		3 cavi in formazione verticale
14-15-16-17	scala posa cavi o elemento di sostegno	2	0,98	0,93	0,89	3 cavi in formazione orizzontale
		3	0,97	0,90	0,86	
13	passerelle perforate	2	0,97	0,93	0,89	3 cavi in formazione a trefolo
		3	0,96	0,92	0,86	
13	passerelle perforate	2	1,00	0,90	0,86	
14-15-16-17	scala posa cavi o elemento di sostegno	2	0,97	0,95	0,93	
		3	0,96	0,94	0,9	

Massima caduta di tensione ammissibile a regime

La formula assunta per il calcolo delle cadute di tensione a regime è la seguente:

$$\Delta V = 2(Ri \cos\varphi + Xi \sin\varphi)$$

dove:

- ΔV è la caduta di tensione lungo la linea, espressa in Volt;
- Ri è la resistenza della linea, espressa in Ohm;
- I è la corrente di impiego della linea, espressa in Ampere;
- Xi è la reattanza della linea, espressa in Ohm;
- cosφ è il fattore di potenza del carico alimentato dalla linea.

La sezione del cavo viene scelta in modo da soddisfare il vincolo imposto:

$$\Delta V \leq \Delta V_{max}$$

Nel caso di impianti di illuminazione, la massima caduta di tensione ammessa dalla norma CEI 64-8 è il 5%, ma più tipicamente vengono assunti valori dell'ordine del 2÷3%.

Massima caduta di tensione all'inserzione

Molte delle lampade fluorescenti, largamente impiegate per motivi di rendimento negli impianti di illuminazione, sono caratterizzate da un'elevata corrente d'inserzione, dovuta principalmente:

- al riscaldamento preventivo di anodo e catodo all'atto dell'accensione, al fine di consentire la ionizzazione del gas contenuto nel tubo;

- al transitorio di inserzione dovuto alla presenza del condensatore di rifasamento.

Dei due fenomeni citati, che concorrono all'innalzamento della corrente d'inserzione, quello relativo alla presenza di condensatori di rifasamento è il più rilevante.

Tabella 8: Gruppi di più circuiti installati sullo stesso piano, fattore K_2

Un cavo multipolare per ciascun tubo				
N. circuiti	**Distanza fra i circuiti [m]**			
	A contatto	**0,25**	**0,5**	**1**
2	0,85	0,9	0,95	0,95
3	0,75	0,85	0,9	0,95
4	0,7	0,8	0,85	0,9
5	0,65	0,8	0,85	0,9
6	0,6	0,8	0,8	0,9
Un cavo unipolare per ciascun tubo				
N. circuiti	**Distanza fra i circuiti [m]**			
	A contatto	**0,25**	**0,5**	**1**
2	0,8	0,9	0,9	0,95
3	0,7	0,8	0,85	0,9
4	0,65	0,75	0,8	0,9
5	0,6	0,7	0,8	0,9
6	0,6	0,7	0,8	0,9

Tabella 9: Influenza della profondità di posa, fattore K_3

Profondità di posa [m]	**0,5**	**0,8**	**1**	**1,2**	**1,5**
Fattore di correzione	1,02	1	0,98	0,96	0,94

Tabella 10: Influenza della resistività termica del terreno, fattore K_4

cavi unipolari					
resistività del terreno (K x m/W)	1	1,2	1,5	2	2,5
fattore di correzione	1,08	1,05	1	0,9	0,82
cavi multipolari					
resistività del terreno (K x m/W)	1	1,2	1,5	2	2,5
fattore di correzione	1,06	10,4	1	0,91	0,84

La corrente tipica d'inserzione a freddo di un apparecchio può arrivare a 15-20 volte la corrente nominale e risulta limitata praticamente dalla sola impedenza dei conduttori costituenti la parte della rete di distribuzione interessata all'evento.
La figura 1 riporta la misura dell'andamento della corrente d'inserzione di una lampada fluorescente lineare alimentata da un dispositivo elettronico, dalla quale si evince una corrente d'inserzione pari a circa 6 volte la corrente nominale.

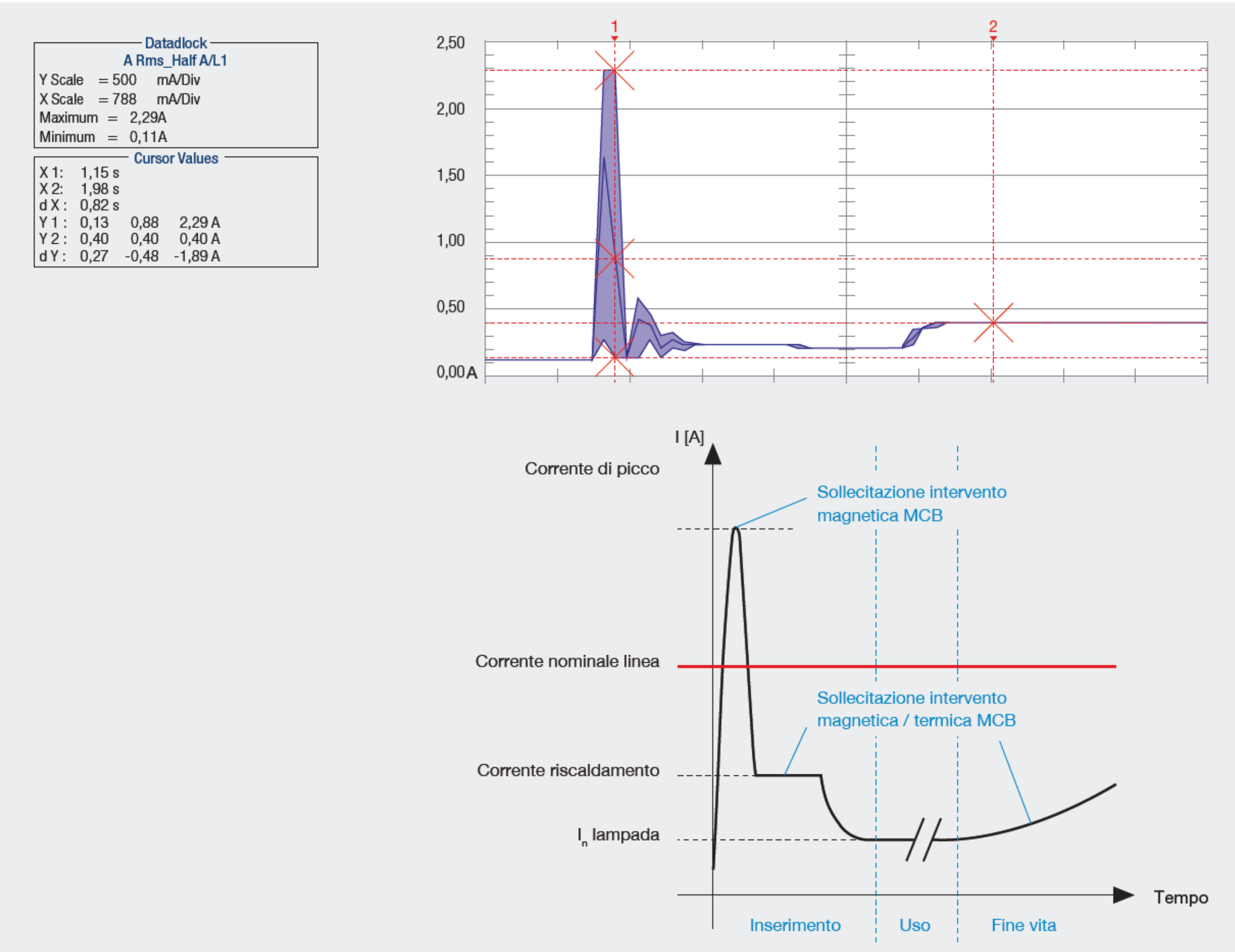
Tipo di lampada		**Corrente di picco**	**Corrente di inserzione**	**Tempo di accensione**
Incandescenza		15In	-	-
Alogena		15In	-	-
Fluorescente	Rifasata	-	2In	10 s
	Non rifasata	20In		1-6 s
A scarica ad alta intensità	Rifasata	–	2In	2-8 min
	Non rifasata	20In	2In	2-8 min

Anche le altre tipologie di lampade fluorescenti assorbono correnti d'inserzione elevate, che possono variare entro ampi limiti in funzione del tipo e delle condizioni.
Il dimensionamento della linea deve essere condotto limitando la caduta di tensione all'inserzione a valori tali da permettere l'accensione della lampada, tipicamente si assume un valore del 10%.

Dimensionamento del neutro

In condizioni di deformazione della corrente, la generazione di calore all'interno del cavo per effetto Joule risulta maggiore rispetto alle condizioni ideali e la portata della conduttura deve essere opportunamente ridotta, anche senza considerare che i conduttori di neutro, solitamente dimensionati al più come i conduttori di fase, possono essere sovraccaricati senza che la corrente di neutro possa superare la corrente di fase nominale. All'articolo 524.2 della Norma IEC 60364-5 (Norma CEI 64-8/5) viene prescritto che l'eventuale conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm², se in rame, o a 25 mm², se in alluminio.



1

Figura 1 - Andamento della corrente assorbita durante il transitorio d'inserzione da lampade fluorescenti lineari alimentate per mezzo di alimentatore elettronico.

Mentre (articolo 524.3) nei circuiti polifase, i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm² se in rame, oppure a 25 mm² se in alluminio, il conduttore di neutro può avere “una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro;
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm², se in rame, od a 25 mm², se in alluminio”.

È proprio la precisazione “comprese le eventuali armoniche” che decreta formalmente l’inapplicabilità della pratica di ridurre la sezione del neutro nei casi di correnti non sinusoidali.
L’ampiezza della corrente nel neutro dovuta alla terza armonica potrebbe superare l'ampiezza della corrente di fase alla frequenza di rete. In tal caso, la corrente di neutro deve essere considerata ai fini del dimensionamento dei cavi del circuito.
Pur non essendo possibile determinare la corrente di neutro in termini assoluti, se non conoscendo la forma d’onda reale o teorica delle correnti di carico, non è lontano dal vero fare riferimento a un valore che può essere pari anche a 1,73 volte la corrente di fase nelle condizioni peggiori, con raddrizzatori con angoli di conduzione pilotati e pari a 60°.
L’approccio più semplice per la soluzione del problema risulta essere quello di applicare opportuni coefficienti correttivi alla portata dei cavi. Al fine di semplificare l’approccio, in prima approssimazione può essere assunto che:

- il sistema sia trifase equilibrato;
- la sola armonica significativa che non venga cancellata nel neutro sia la terza;
- il cavo sia costituito da 4 o 5 anime e il neutro sia dello stesso materiale e della stessa sezione dei conduttori di fase.

A rigore, i calcoli degli effetti delle armoniche di corrente dovrebbero essere condotti anche in funzione delle dimensioni del conduttore ma, in prima approssimazione, tale dipendenza può essere trascurata. La portata di una conduttura percorsa da correnti deformate può essere così calcolata sulla base della portata dello stesso cavo riferita a corrente sinusoidale a frequenza industriale, applicando opportuni fattori di riduzione (tabella 11). Con correnti di terza armonica, nelle fasi inferiori al 15% non è necessario applicare alla portata della conduttura alcun fattore di riduzione. Nel caso di armoniche di terzo ordine sui conduttori di fase fino al 33%, è opportuno ridurre la portata della conduttura all’86% della nominale. Per valori di terza armonica compresi tra il 33% e il 45%, la corrente maggiore del circuito risulta essere quella di neutro, pertanto la scelta della sezione dovrà essere fatta in base a questa, con una riduzione di portata pari all’86%.
Per deformazioni ancora superiori la scelta viene sempre operata sulla base del neutro, ma non è necessario applicare alcun fattore di riduzione in quanto il maggior calore prodotto nel neutro è compensato dalla riduzione del calore prodotto nelle fasi, che risultano molto sottocaricate.
A compendio di quanto riportato in tabella 11, deve essere considerato che i fattori applicati alla portata di un cavo con tre conduttori attivi, determinano la portata i un cavo con quattro conduttori caricati in cui la sola corrente nel quarto conduttore è dovuta alle armoniche.

Tabella 11: Fattori di riduzione per le armoniche di corrente (Appendice D, Norma IEC 60364-5)

Corrente di terza armonica nella fase (%)	Valore selezionato in base alla corrente di fase	Valore selezionato in base alla corrente di neutro
0÷15	1,00	-
15÷33	0,86	-
33÷45	-	0,86
45	-	1,00

Dal momento che i fattori di riduzione forniti sono stati calcolati sulla base della sola terza armonica di corrente, se le armoniche superiori multiple di tre (la nona, la dodicesima, eccetera) sono presenti in misura superiore al 10%, devono essere applicati fattori di riduzione ancora inferiori.
Attenzione particolare deve, infine, essere riservata ai cavi armati o dotati di schermo metallico, per i quali può non risultare trascurabile anche il contributo offerto dalla circolazione delle armoniche di corrente nello stesso schermo o armatura. In conclusione, quando è attesa una deformazione delle correnti di carico con una consistente componente di terza armonica, la sezione del circuito di neutro non dovrebbe comunque mai essere scelta inferiore al corrispondente conduttore di fase assieme a tutti gli accessori dello stesso circuito di neutro.
Le considerazioni svolte risultano altrettanto importanti per cavi sia di sezione elevata, sia di sezione modesta, e naturalmente possono essere estese, almeno a livello di approccio, anche nel caso di condotti a sbarre.

TECNICA

PROTEZIONE DEI PONTI RADIO A MICROONDE

DALLE SOVRATENSIONI ATMOSFERICHE

PRIMA PARTE

Ing. Pietro Umberto Cadili Rispi e Ing. Giuseppe Spinelli
Consiglieri AEIT sezione Torino

Quotidianamente in fase di progettazione, un tecnico si trova ad affrontare il problema legato alle sovratensioni: che siano esse di origine interna (dipendenti quindi dallo stesso impianto elettrico e, in particolare da guasti o false manovre) o di origine esterna (derivante quindi da fulminazioni dirette o indirette)[1].
In tal senso, a prevenzione di quest'ultime, ci poniamo varie domande e cerchiamo di darci svariate risposte nel caso di impianti elettrici civili, industriali, fotovoltaici ecc.
In questo articolo, ci si è posti un altro interrogativo: come vengono protetti i ponti radio WI-FI e simili dalle scariche atmosferiche? E soprattutto mentre nel caso di un impianto fotovoltaico o elettrico generico ci si pone il problema della protezione dai fulmini, talvolta non si pensa immediatamente che anche i ponti radio debbano essere protetti allo stesso modo.

L'origine del fulmine

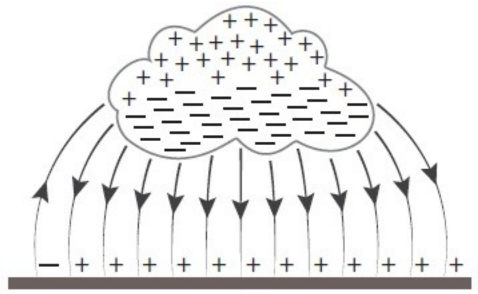


Figura 1:distribuzione di cariche elettriche all'interno della nube e andamento del campo elettrico

I fulmini sono scariche elettriche che si possono verificare durante l'attività temporalesca. Durante l'attività temporalesca, all'interno delle nubi, generalmente cumulonembi, avviene una separazione di cariche di polarità opposta: le cariche negative si dispongono sulla parte inferiore della nube, quelle positive sulla parte superiore.
La formazione di cariche all'estremità della nube avviene attraverso lo sfregamento di particelle di ghiaccio e di acqua messe in movimento dalle correnti d'aria calda ascendenti all'interno della nube. Volendo rappresentare graficamente la distribuzione di cariche possiamo immaginare un grosso dipolo il cui campo elettrico si richiude nel terreno (Figura 1).
La scarica avviene quando l'intensità del campo elettrico supera il valore di rigidità dielettrica dell'aria che in caso di aria asciutta e pulita, e pari a 30 kV/cm. Durante l'attività temporalesca, a causa dell'umidità e del pulviscolo atmosferico presente, la rigidità dielettrica dell'aria crolla a pochi kV/cm, rendendo cosi, più facile la scarica.
Possiamo identificare tre famiglie di fulmini:

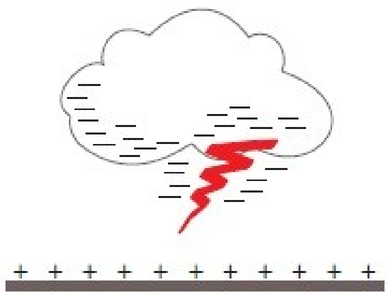
1. Fulmine nube-nube: quando la scarica avviene tra due nubi vicine
2. Fulmine intranube: quando la scarica avviene all'interno della stessa nube

[1] su gentile concessione di FINDER e dell'Ing. Andrea Colombo.

3. Fulmine nube-terra: quando la scarica avviene tra il terreno e la nube, indipendentemente dall'origine Proseguendo nella classificazione dei fulmini possiamo innanzitutto definire "fulmine discendente" il fulmine che parte dalla nuvola, mentre definiamo "ascendente" il fulmine che parte dal terreno. Ancora possiamo classificare i fulmini secondo la propria polarità, definita per convenzione uguale a quella della carica della nuvola: distinguiamo quindi fulmini positivi e fulmini negativi.

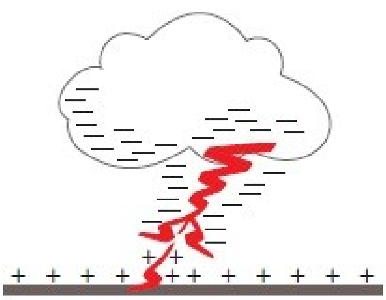
Fulmine discendente negativo

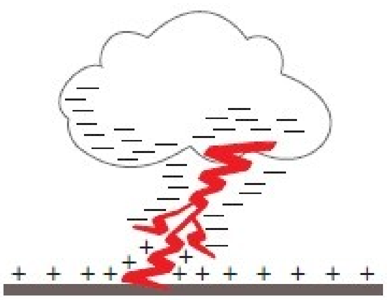
Descriviamo il percorso seguito da un fulmine negativo nube-terra, durante la sua formazione. Questa tipologia di fulmini per noi e quella piu interessante, in quanto più frequente.
Distinguiamo le seguenti fasi:
Fase 1: le cariche elettriche si accumulano in una zona della nuvola, il campo elettrico locale cresce fino a superare la rigidità dielettrica dell'aria: in quel punto avviene la prima scarica che ha una lunghezza di pochi centimetri. In questa fase iniziale, le correnti associate assumono valori che in media non superano i 500 A (occasionalmente raggiungono qualche kiloampere) e sono caratterizzate da un andamento irregolarmente piatto. Per questo motivo si parla di "corrente continua".



Fase 2: la scarica si propaga fino a quando la rigidità dielettrica dell'aria e inferiore a quella associata alle cariche elettriche: se e superiore la scarica si arresta. Essendosi aperto un canale ionizzato, altre cariche fluiscono dalla nube, intensificando il campo nel punto di arresto. Il campo elettrico riprende ad aumentare fino a generare una nuova scarica, in una nuova direzione, in corrispondenza di una rigidità dielettrica dell'aria inferiore a quella del campo elettrico. Il canale di fulmine si propaga nella direzione nube-terra, portando parte della carica elettrica della nuvola secondo il metodo descritto, con continui cambi di direzione in funzione della rigidità dielettrica dell'aria. Questo genera il caratteristico percorso a zig-zag tipico del fulmine. Analogamente a quanto succede nella nuvola, anche sul terreno si verifica una distribuzione di cariche di segno opposto alla carica elettrica portata dal canale di fulmine.

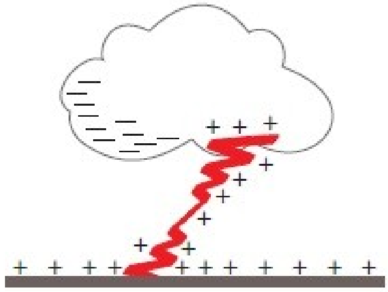
Fase 3: dal suolo nasce un canale ascendente (controscarica) che fluisce verso l'alto fino ad incontrare il canale discendente. Quando i due canali si incontrano si stabilisce una corrente chiamata corrente di fulmine. La zona nel terreno che verrà fulminata e quella dalla quale parte la controscarica. Avviene quindi il primo colpo di fulmine caratterizzato da una corrente con valori compresi fra i 2÷200 kA, e da fronti d'onda molto ripidi: 0.5÷100 kA/µs. In questo caso si parla di "corrente ad impulso".





Fase 4: il lampo. Il lampo non e altro che l'effetto termico e luminoso associato al passaggio della corrente di fulmine. Il riscaldamento e raffreddamento dell'aria interessato dalla corrente di fulmine ne determina fenomeni di espansione e compressione, generando il tuono.

Fase 5: scariche successive. Spesso, dopo la prima scarica, si hanno fenomeni di scarica successivi, grazie al fatto che il canale ionizzato e ormai “aperto”. Queste scariche sono caratterizzate da un contributo energetico minore essendo il canale già formato.



Considerando le 5 fasi descritte possiamo quindi concludere che al primo colpo di fulmine e associata un’intensità di corrente molto elevata dati i continui “start e stop” caratterizzati da “accumuli energetici” che definiscono l’andamento a zig-zag tipico dei fulmini verso terra. Da qui si evince che la forma d’onda associata e caratterizzata da fronti d’onda di salita e discesa “lunghi”: centinaia di microsecondi. I colpi successivi al primo, invece, sono caratterizzati da fronti d’onda ripidi, poiché il canale di scarica e già ionizzato e le cariche elettriche non fanno alcuna fatica ad avanzare. In questo caso si parla di decine di microsecondi. La rapidità del movimento e l’assenza di “ostacoli” nell’avanzamento della corrente, determinano un contributo energetico inferiore rispetto alle prime scariche di fulmine: si parla di decine di kiloampere contro le centinaia di kiloampere associate al primo colpo di fulmine.
Fulmine discendente positivo I fulmini positivi si originano dalle cariche positive posizionate sulla sommità della nube. I cumulonembi sono caratterizzati da altezze elevate, quindi i fulmini positivi sono caratterizzati da un canale di scarica molto lungo. Questo si traduce in due effetti:

- Le correnti associate al fulmine positivo sono molto elevate, maggiori del primo colpo di fulmine negativo
- L’elevata lunghezza caratteristica del canale di scarica, può raggiungere i 10 km, e fa si che dopo la prima scarica con alta probabilità, la parte di canale “più vecchia” si sia raffreddata e deionizzata, rendendo impossibile il passaggio di altra corrente, e quindi, il generarsi di scariche successive.

Fulmini ascendenti

Durante i fenomeni temporaleschi il canale di fulmine può avere origine da strutture naturali o artificiali quali alberi, tralicci, ecc. caratterizzati da una certa altezza. Questo e dovuto all’intensificazione del campo elettrico nelle parti che terminano a punta. Il canale di fulmine ascendente si origina e si propaga verso l’alto seguendo lo stesso schema visto per i fulmini discendenti. In questo caso la controscarica partira dalla nuvola. Cosi come per i fulmini discendenti negativi, una volta ionizzato il canale, saranno possibili scariche successive di pari intensità.

Protezione dei ponti radio WI-FI dalle sovratensioni atmosferiche

Una delle soluzioni per portare connettività a larga banda, consiste nell’installazione di un apparato (comunemente indicato CPE) in grado di collegarsi via radio con una BTS (“base transceiver station” o stazione radio base) di proprietà del “provider”.
Questo sistema, che talvolta viene pubblicizzato come: “ADSL Wireless”, è adottato, sovente, in zone industriali o rurali che sono poco, o nulla, coperte dalla rete in rame o in fibra ottica ove sarebbe estremamente più oneroso portare un altro tipo di connettività.
Le frequenze utilizzate per questi ponti radio, tipicamente intorno ai 5 GHz , ricadono nel campo delle microonde e quindi hanno una modalità di propagazione di tipo “ottico”; pertanto per poter instaurare un collegamento stabile è richiesto che l’antenna dell’utente e la BTS del fornitore di servizi internet, che può essere distante anche vari km, siano in perfetta visibilità.

Si rende, quindi, necessaria, salvo casi particolari, l'installazione di un'antenna sul tetto dell'edificio, sovente montata su un palo di sostegno per avere una posizione maggiormente favorevole.
Ponti radio di questo tipo sono utilizzati anche per interconnettere, attraversando il suolo pubblico, reti LAN situate in edifici distinti.
Un problema, quasi sempre poco sentito, quando si fanno questo tipo di istallazioni riguarda la protezione dalle sovratensioni atmosferiche; infatti, un eventuale fulmine che dovesse colpire l'antenna, potrebbe causare potenzialmente, come vedremo, una serie di danni che vanno dal danneggiamento di apparecchiature elettroniche sino all'elettrocuzione di persone o all'innesco di incendi.
Il timore è che il datore di lavoro, che per legge deve effettuare la valutazione del rischio di sovratensioni atmosferiche e prevedere le misure di protezione dai fulmini, possa non riconsiderare l'eventuale variazione del rischio in seguito all'installazione dell'antenna, inoltre, poichè vi è un obbligo giuridico, sia per il progettista che per l'installatore, di seguire la regola dell'arte, è necessario che il ponte radio non sia un veicolo per le correnti di fulmine che possano causare danni alla struttura o alle persone.
La protezione delle scariche atmosferiche, anche quando asservito alla protezione di un impianto elettronico o di telecomunicazioni, è un problema afferente all'impianto elettrico (DM 37/08 Art. 2 comma f.), e pertanto, qualora si renda necessaria, contestualmente, l'adozione di un sistema di protezione dalle sovratensioni atmosferiche, l'impresa installatrice deve essere abilitata alla lettera a) del DM 37/08.
L'obbligatorietà di valutare e prevedere, se necessario, un sistema di protezione dalle sovratensioni atmosferiche discende da una serie di provvedimenti legislativi che andremo a richiamare:

- Legge 186/68, che impone di eseguire installazioni a regola d'arte.
- DPR 462/01, che disciplina il procedimento di denuncia, omologazione e verifica periodica degli impianti di terra e di protezione dalle scariche atmosferiche nei luoghi di lavoro.
- D.Lgs. 81/08 (Testo unico sulla Sicurezza su Lavoro), che, all'art. 84, impone al datore di lavoro di provvedere alla protezione dai fulmini.

In aggiunta, vorremmo segnalare anche due articoli del Codice Penale che riportiamo integralmente:
Art. 437 - Rimozione od omissione dolosa di cautele contro infortuni sul lavoro - Chiunque omette di collocare impianti, apparecchiature o segnali destinati a prevenire disastri o infortuni sul lavoro, ovvero li rimuove o li danneggia, è punito con la reclusione da sei mesi a cinque anni.
Se dal fatto deriva un disastro o un infortunio, la pena è della reclusione da tre a dieci anni.
Art. 451 - Omissione colposa di cautele o difese contro disastri o infortuni sul lavoro - Chiunque, per colpa, omette di collocare, ovvero rimuove o rende inservibili apparecchi o altri mezzi destinati all'estinzione di un incendio, o al salvataggio o al soccorso contro disastri o infortuni sul lavoro, è punito con la reclusione fino a un anno o con la multa da centotre euro a cinquecentosedici euro.

La norme che descrivono come effettuare la valutazione del rischio di sovratensioni atmosferiche e scegliere le relative misure di protezione sono le norme EN 62305 parti 1,2,3,4 che sono state recepite nel comitato 81-10 del CEI.
Nello specifico è necessario partire da una valutazione del rischio, secondo la norma CEI EN 62305-2, che introduce l'installazione dell'antenna in questione.
La norma CEI EN 62305-2 (inerente alla valutazione del rischio) considera il fulmine come una sorgente di danno e individua quattro sorgenti di danno:

S1, fulminazione diretta della struttura;

S2, fulminazione a terra vicino alla struttura;
S3, fulminazione diretta di una linea che entra all'interno della struttura;
S4, fulminazione a terra vicino ad una linea interna alla struttura.

A sua volta la norma evidenzia tre tipi di danni possibili dovuti al fulmine:

D1, danni alle persone dovuti a tensioni di passo e di contatto;
D2, danni materiali o danni fisici dovuti ad incendi, esplosioni, rotture meccaniche, rilascio di sostanze tossiche;
D3, avarie alle apparecchiature elettriche ed elettroniche dovute a sovratensioni.

Questi danni possono comportare quattro tipi di perdite, calcolate su base annua:

L1, perdite di vite umane → Rischio R1
L2, perdite di servizio pubblico → Rischio R2
L3, danno al patrimonio culturale → Rischio R3
L4, perdite economiche → Rischio R4

La norma impone ridurre i rischi per i vari tipi di perdite L1, L2, L3, affinché siano minori del rischio tollerato RT.
Se il rischio per le perdite L1,L2,L3 risulta minore del rischio tollerato RT senza la necessità di prevedere ulteriori misure di protezione l'edificio si definisce "autoprotetto"

Tipi di perdita		R_T
L1	perdita di vite umane (lesione o morte di persone)	10^{-5}/anno
L2	perdita di servizio pubblico	10^{-3}/anno
L3	perdita di patrimonio culturale insostituibile	10^{-3}/anno

Relativamente alle perdite economiche, è facoltà del committente decidere se è economicamente più conveniente rischiare il danneggiamento di un apparato, piuttosto che prevedere delle misure di protezione.

Sostanzialmente nell'installazione di un ponte radio, potremmo, introdurre due potenziali punti soggetti all'azione di un possibile danno causato da un fulmine.

1. Fulminazione del sostegno o dell'antenna
2. Sovratensioni indotte.

FULMINAZIONE DEL SOSTEGNO O DELL'ANTENNA

Analizzando il primo punto (cioè un fulmine che colpisca direttamente il palo o l'antenna), ci riconduciamo al caso di una fulminazione diretta della struttura.
Operativamente possiamo trovarci in tre casi distinti:

1. Edificio autoprotetto.
2. Edificio in cui vi è la presenza di un LPS esterno.
3. Edificio per cui non sia mai stata eseguita una valutazione del rischio di sovratensioni atmosferiche.

E' importante accertarsi, per i primi due casi, che la valutazione del rischio, che sicuramente è stata effettuata per poter dichiarare l'edificio autoprotetto o progettare un sistema LPS, sia stata

condotta conformemente alla norma CEI EN 62305-2 e non alle norme precedentemente in vigore (CEI 81-1, CEI 81-4).
A tal proposito si desidera segnalare l'articolo 29 comma 3 del D.Lgs 81/08 che impone al datore di lavoro di rielaborare la valutazione dei rischi a seguito di un'evoluzione della tecnica e l'articolo 15 comma c) che impone al datore di lavoro "l'eliminazione dei rischi e, ove ciò non sia possibile, la loro riduzione al minimo in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico".

EDIFICIO AUTOPROTETTO

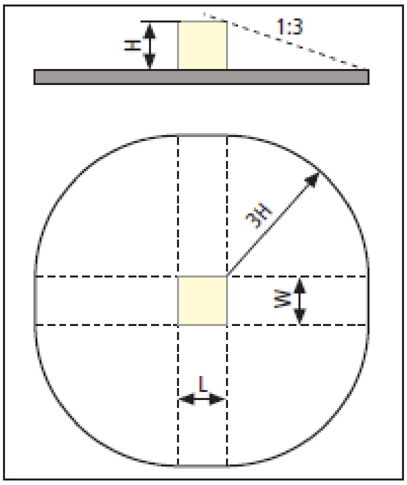
Qualora si debba eseguire l'installazione del ponte radio in un edificio che risulti autoprotetto, si deve rieseguire la valutazione del rischio considerando come altezza della struttura esposta alla fulminazione, l'altezza dell'edificio più quella dell'antenna installata.
Teoricamente, escludendo situazioni particolari in cui si prevedono di installare tralicci di altezza considerevole, l'edificio dovrebbe continuare a risultare autoprotetto anche con un'altezza maggiorata di qualche metro.
Si ricorda la formula che definisce secondo la norma CEI EN 62305-2 la frequenza annua ND dei fulmini che colpiscono una struttura:

$$N_D = N_g \cdot A_d \cdot C_d \cdot 10^{-6}$$

In cui:

N_g è il valore della densità annua di fulmini al suolo per la zona indicata (dato fornito dal CEI, o da altri sistemi di rilevamento fulmini; si ricorda che il 01/07/2014 è stata abrogata la Guida CEI 81-3, che riportava la densità ceraunica per ogni comune italiano).

A_d è l'area di raccolta della struttura, calcolata come se si trovasse in un terreno isolato e pianeggiante



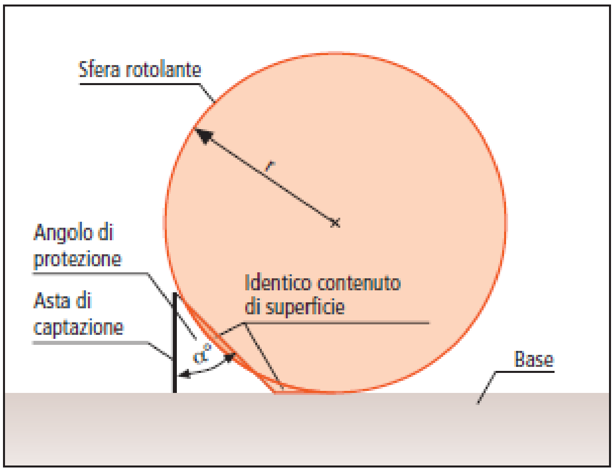
C_d è un coefficiente che viene utilizzato per tener conto della collocazione fisica della struttura e di quanto le si trova intorno.

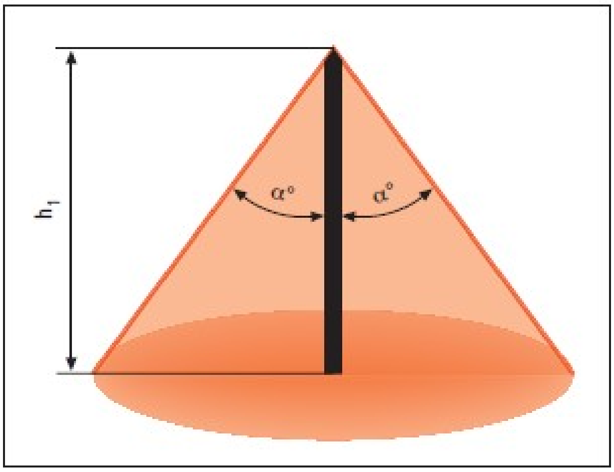
Ubicazione relativa della struttura	C_d
Oggetto circondato da oggetti di altezza più elevata o da alberi	0,25
Oggetto circondato da oggetti o alberi di altezza uguale o inferiore	0,5
Oggetto isolato: nessun altro oggetto nelle vicinanze (entro 3H)	1
Oggetto isolato sulla cima di una collina o di una montagna	2

Come si vede, l'incremento in altezza della struttura, dovuto al palo o traliccio di supporto, influisce unicamente sull'area di raccolta.
Dopo aver rieseguito la valutazione dei rischio, l'edificio potrebbe continuare, nonostante la maggiore altezza e, conseguentemente, la maggiore area di raccolta, autoprotetto (e dovrebbe essere così nella stragrande maggioranza dei casi), oppure potrebbe essere necessario progettare ed installare un sistema di protezione per ridurre il rischio connesso alle perdite L1, L2, L3, sotto al livello tollerato dalla norma.
La progettazione di un impianto parafulmine, di solito, esula dalle competenze di un'azienda che si occupa di telecomunicazioni, per cui, se verrà progettato e realizzato da un'azienda terza è necessario che venga esplicitato nel contratto che il committente affiderà uno specifico incarico professionale in proposito.
Il committente e l'azienda che installa il ponte radio, non possono accordarsi per non installare un LPS se previsto dalla valutazione del rischio per ridurre le perdite L1, L2, L3, poiché tale accordo sarebbe nullo ai sensi dell'articolo 1418 del Codice Civile.
Si ricorda che in base al DM 37/08 gli impianti di protezione dalle scariche atmosferiche devono essere progettati da persona iscritta in apposito albo professionale se il volume dell'edificio da proteggere è uguale o maggiore a 200 m3.
Analogamente si segnala, pure, che se l'impianto parafulmine realizzato, è posto a protezione di un edificio in cui viene svolta un'attività lavorativa con lavoratori dipendenti o equiparati, esso dovrà essere omologato e sottoposto a verifica periodica ai sensi del DPR 462/01; qualora invece non si ricada sotto questa condizione, dovrebbero essere comunque fatte delle verifiche periodiche ai sensi della norma CEI 64/8-6.
Il sistema di protezione, secondo la norma CEI EN 62305 dovrà essere realizzato in modo che l'antenna, col relativo sostegno e cavo ethernet, cadano nel volume protetto.
Sempre secondo la norma, può essere anche il sostegno dell'antenna a fungere da base per l'asta di captazione.
Non è sufficiente, però, limitarsi ad installare un LPS esterno per garantire all'edificio la protezione dalle sovratensioni; infatti a meno che non si realizzi LPS isolato (richiesto dalla norma in casi molto particolari come per edifici soggetti a rischio esplosione) è poi necessario realizzare anche un LPS interno (mediante equipotenzializzazione delle masse e rispetto della distanza di sicurezza, al di sotto della quale i circuiti elettrici e i corpi metallici devono essere collegati alle calate mediante SPD) per limitare gli effetti della residua corrente di fulmine e scariche pericolose all'interno dell'edificio.
Dovranno essere poi realizzate un minimo di due calate (per ripartire la corrente di fulmine su almeno due percorsi distinti) per collegare l'asta di captazione ai dispersori, con cavo di sezione maggiore o uguale a 50 mm2.
In caso venga garantita la continuità galvanica dei ferri di armatura, posso essere utilizzati essi stessi come calate naturali; purtroppo si tratta di una condizione che difficilmente si riscontrerà in un edificio esistente, in quanto presuppone che sia stata prevista (e verificata) già in fase di costruzione della struttura.
I dispersori dell'impianto di terra possono essere, secondo la norma, di due tipi diversi: singoli picchetti (definiti come dispersori di tipo A) o un anello interrato intorno alla struttura che copra almeno l'80% del perimetro.
Nel caso di dispersori di tipo A, si dovrà interrare, e collegare, una puntazza in corrispondenza di ogni calata; questi picchetti dovranno essere poi interconnessi all'impianto di terra esistente.
Il comportamento di un dispersore sottoposto ad una corrente impulsiva è differente da uno sottoposto ad una corrente alternata a 50 Hz; ecco perché non si può collegare direttamente la calata all'impianto di terra esistente (salvo che quest'ultimo non sia un anello interrato, con le caratteristiche che lo farebbero rientrare nella categoria dei dispersori di tipo B).

EDIFICIO CON LA PRESENZA DI LPS ESTERNO

Se l'edificio, su cui si intende installare il ponte radio, fosse già protetto da un LPS esterno bisognerà assicurasi che l'antenna, col suo relativo palo di sostegno, venga installata in un una zona protetta dal LPS, oppure installare un captatore isolato a protezione dell'antenna medesima.
Per valutare il volume coperto dal captatore, nel caso di captatori ad asta, è necessario conoscere il livello di protezione dell'impianto di protezione dalle sovratensioni atmosferiche, infatti, in funzione del livello di protezione che si desidera avere cambia il raggio della sfera rotolante che si utilizza per il dimensionamento del sistema parafulmine e conseguentemente l'angolo del cono che l'asta di captazione protegge.



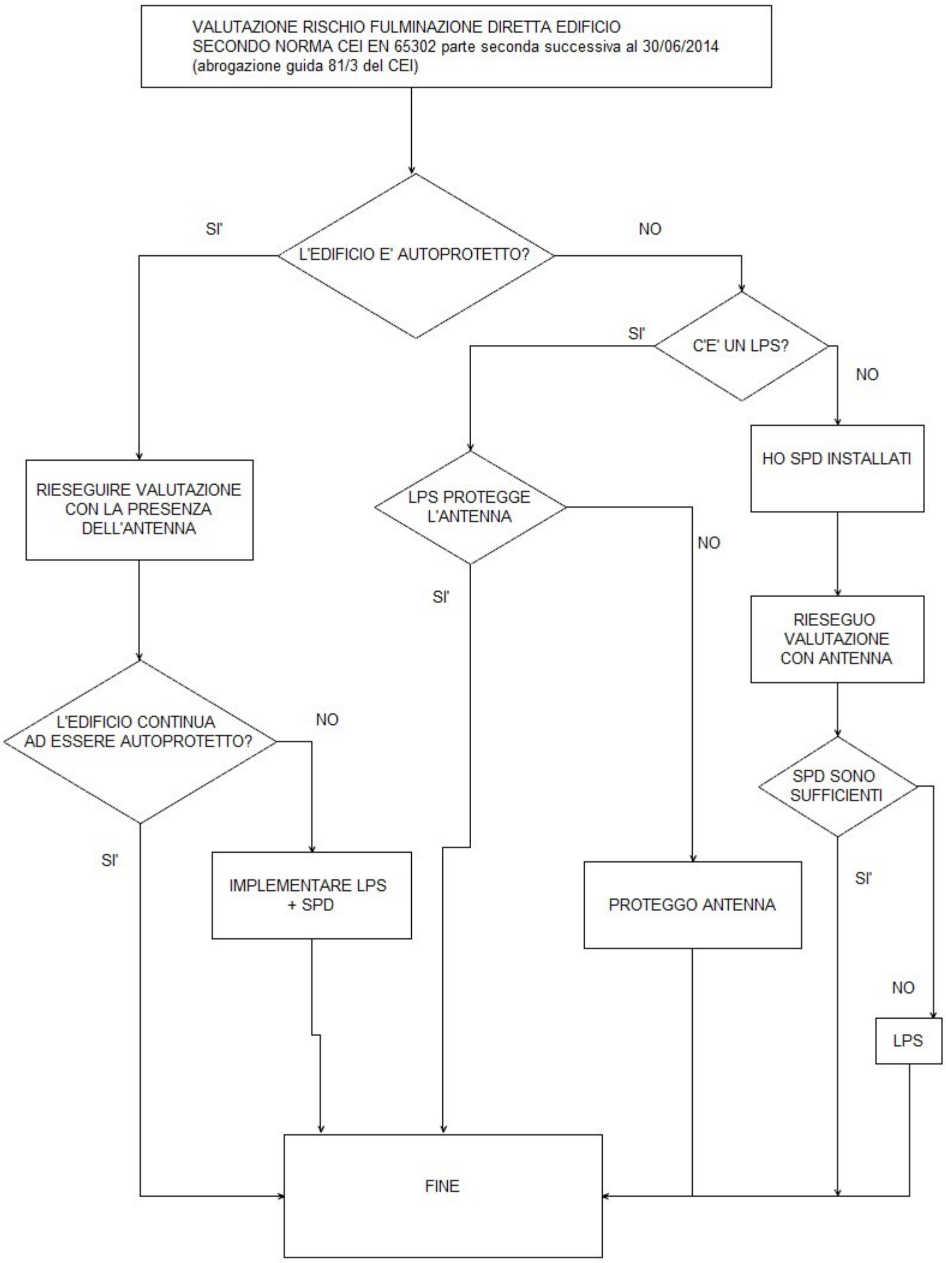


Oltre alle aste di captazione, si utilizzano, come dispositivi di captazione, anche i sistemi di funi tese e i sistemi magliati.
Nel caso di un sistema di funi tese, ci si riconduce a verificare se l'antenna viene lambita dalla sfera rotolante, di raggio opportuno, o se invece le funi tese impediscono il verificarsi di ciò.
Nel caso, invece, di un sistema magliato, bisognerà, necessariamente, installare un'asta di captazione isolata, a protezione del complesso costituito dall'antenna, col suo relativo sostegno e cavo.
Qualora si prevedesse di installare l'antenna non sul tetto, ma su un terrazzo o su un balcone, bisognerà comunque verificare che non venga toccata dalla sfera rotonte; diversamente anche in quel caso bisognerà prevedere l'installazione di un'asta di captazione isolata.

EDIFICIO IN CUI NON SIA MAI EFFETTUATA LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

In teoria, questo caso, non dovrebbe mai sussistere in un luogo di lavoro, ma potrebbe capitare in un condominio.
Infatti anche se , teoricamente, non sussiste alcun obbligo di legge specifico di effettuare la valutazione del rischio di sovratensione atmosferica in un condominio, l'amministratore, avendo l'obbligo giuridico di agire con la perizia, prudenza e diligenza del buon padre di famiglia, dovrebbe, anche, “de facto” preoccuparsene.
Inoltre si ricorda che qualora vi sia un' impianto di antenna centralizzata andrebbe comunque fatta la valutazione del rischio fulmini (Guida CEI 100-7) e che, una valutazione del rischio di sovratensione atmosferica andrebbe, obbligatoriamente, fatta anche dal progettista/installatore dell'impianto elettrico.
In ogni caso, se ci si dovesse ritrovare a dover installare un ponte radio su una struttura (edificio civile, o, peggio ancora, luogo di lavoro) di cui non si ha alcuna valutazione del rischio aggiornata, sarebbe d'uopo non procedere assolutamente all'installazione di alcun ponte radio, prima di aver condotto un'analisi secondo la norma CEI EN 62305-2.

Se infatti un'eventuale antenna installata, venisse colpita direttamente da una fulminazione, il progettista e l'installatore potrebbero andare incontro a pesanti responsabilità, per colpa, sotto il profilo penale.
Si riporta un parere della Corte di Cassazione in merito al concetto di colpa generica (quella, cioè, che deriva da imprudenza, imperizia, negligenza): "**Imprudenza, negligenza, imperizia** - Questi elementi possono determinare l'esistenza di una colpa anche ove manchi la violazione di una norma o di un regolamento che impongano di tenere una determinata condotta (Cass. 1544/81; Cass. 1652/71), ad esempio quando vi sia l'inosservanza di regole tecniche - pur non obbligatorie, ma di uso corrente - miranti ad evitare o impedire il danno (Trib.Napoli 9.10.86, RCP, 1988, 407)".
Si ricorda a tal proposito che le norme CEI sono solo uno dei modi per conseguire la regola dell'arte (Legge 186/68), che può essere raggiunta anche per altre vie.
Infine, per riassumere i passi fondamentali dell'analisi da effettuare si rimanda al diagramma di flusso sottostante.



NOTIZIE DAGLI ALBI

REGOLE PER IL MANTENIMENTO DEGLI INCENTIVI IN CONTO ENERGIA

UNAE Emilia - Romagna

A SEGUITO DI INTERVENTI SUGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI (MANUTENZIONE O ALTRO)

Circolare n. 04/15

1. Sintesi

Lo scorso 1° maggio il GSE ha pubblicato il Documento Tecnico di Riferimento (DTR) che detta le regole per il mantenimento degli incentivi a seguito di interventi sugli impianti fotovoltaici che vanno a modificare la situazione iniziale approvata dal GSE al momento della richiesta degli incentivi.

Il documento si applica solo agli impianti fotovoltaici che usufruiscono delle tariffe incentivanti del Conto Energia.

Il mancato rispetto delle regole può determinare la sospensione degli incentivi o addirittura la decadenza del diritto agli incentivi: è quindi molto importante, da parte degli operatori del settore, fornire un adeguato servizio di informazione e assistenza ai propri clienti.

Le regole sono molto stringenti sia per i contenuti sia per gli aspetti burocratici, questi ultimi davvero pesanti. Ad es. ogni variazione comporta la comunicazione al GSE di “inizio lavori” e di “avvenuta modifica” (solo quest’ultima per i piccoli impianti fino a 20 kW - vedi par. 3) e il pagamento di un corrispettivo al GSE per i costi di istruttoria (ad es. 52 euro per impianti fino a 20 kW, 232 euro per un impianto di 200 kW).

L’obiettivo dichiarato del GSE è quello di non superare il tetto di 6,7 miliardi di euro/anno di incentivi erogati, ponendo dei limiti agli interventi che potrebbero comportare incrementi di producibilità degli impianti: in tali casi l’energia prodotta al di sopra di una soglia predeterminata non verrà incentivata, ma sarà solo valorizzata quella immessa in rete.[1] Questa regola risulta contraddittoria rispetto al principio legislativo che intendeva incentivare gli impianti realizzati secondo la regola dell’arte, cioè ai fini della massima efficienza. Infatti, se per esempio si decidesse di spostare dei pannelli su un edificio al fine di evitare degli ombreggiamenti, la modifica comporterebbe un aumento di producibilità e quindi l’impianto sarebbe soggetto ad una soglia massima di energia incentivabile (determinata come indicato al par. 6).

Questa ed altre criticità sono state evidenziate dalle Associazioni del settore fotovoltaico, che hanno preannunciato probabili ricorsi giudiziari/amministrativi. Il GSE, a fronte delle richieste di chiarimento pervenute, ha comunicato che avvierà un apposito tavolo tecnico di confronto con le Associazioni di categoria ed è auspicabile che taluni aspetti burocratici siano alleggeriti.

Per contro ci sono buone notizie per la sostituzione dei pannelli guasti, ma solo per i piccoli impianti fino a 20 kW.

[1] In base al regime prescelto: scambio sul posto, oppure ritiro dedicato, oppure vendita al mercato libero.

Per questi impianti viene ammessa una certa tolleranza sulla potenza dei pannelli installati in sostituzione di quelli guasti. Questa soluzione dà risposta alle numerose segnalazioni fatte pervenire al GSE, anche da parte di UNAE Emilia-Romagna, in quanto non è ormai possibile reperire sul mercato pannelli aventi la stessa potenza di quelli da sostituire.[2]
Lo stesso GSE non ha motivato la scelta, evidentemente non tecnica, di riconoscere questa opportunità solo per i piccoli impianti.

Le nuove regole si applicano anche agli interventi di modifica effettuati prima del 1° maggio 2015: in tali casi, qualora non si sia già provveduto, la "comunicazione di avvenuta bonifica" deve essere inviata entro il 30 settembre 2015. Per questi interventi pregressi è ammessa la "sufficiente semplice indicazione di tutte le modifiche apportate" solo qualora le stesse modifiche "non abbiano comportato in alcun modo l'alterazione dei criteri e dei requisiti sulla base dei quali l'impianto è stato ammesso agli incentivi" restando salva la facoltà del GSE di richiedere eventuale documentazione di supporto.[3]

Nota: il termine del 30 settembre è una proroga concessa dal GSE, altrimenti la comunicazione degli interventi pregressi sarebbe dovuta avvenire entro il 30 maggio!

2. Tipologie degli interventi di modifica

Gli interventi di modifica trattati dal documento del GSE si possono esemplificare nelle tipologie riassunte in tabella 1.

Tipologia della modifica	Esempi
Tecnico progettuale	Spostamenti, sostituzione componenti, variazione della tipologia installativa/elettrica, modifica del layout, ecc.
Giuridico	Cambio di titolarità, cambio di proprietà del sito, ecc
Commerciale	Cambio di regime per la valorizzazione dell'energia immessa in rete, ecc.

Tab. 1 – Tipologie delle variazioni rispetto alla situazione iniziale approvata dal GSE al momento della richiesta degli incentivi

Attenzione, il GSE stabilisce l'obbligo tassativo di comunicare tutte le modifiche, ma non tutte le variazioni sono compatibili ai fini del mantenimento degli incentivi! Sarà il GSE a valutare l'ammissibilità e gli effetti sugli incentivi.
In via generale gli impianti devono mantenere i requisiti che hanno consentito gli accessi agli incentivi.
In caso contrario il GSE potrà decretare la decadenza del diritto agli incentivi oppure la rideterminazione (solo in riduzione) del valore della tariffa incentivante o dei premi riconosciuti.[4]
In ogni caso gli interventi non possono comportare un incremento degli incentivi originari e neppure sarà possibile richiedere premi e maggiorazioni.

Cosa significa lavorare a regola d'arte?
Il l testo integrale del documento è disponibile direttamente al link:
http://emiliaromagna.unae.it/cosa-significa-lavorare-a-regola-darte/

[2] Le potenze specifiche dei pannelli sono progressivamente aumentate grazie all'aumento del loro rendimento.
[3] Questa precisazione è stata pubblicata il 28/5/2015 nel portale del GSE alla sezione "News".
[4] Fanno eccezione gli impianti ubicati nelle zone del sisma delle provincie di Bologna, Ferrara, Modena, Rovigo, Mantova, Reggio Emilia realizzati su fabbricati distrutti: tali impianti possono essere ricostruiti a terra mantenendo la tariffa "su edificio".

2.1. Variazioni tecnico/progettuali che non modificano lo schema elettrico né comportano la sostituzione di componenti

<table>
<tr><td rowspan="2">Spostamento dell'impianto fotovoltaico (1)</td><td colspan="2">- Spostamento In un sito diverso da quello di prima installazione
- Spostamento all'interno del sito di prima installazione,(2) ma senza il rispetto delle condizioni di cui alla riga seguente</td><td>Decadenza dell'incentivo</td></tr>
<tr><td>- Spostamento all'interno del sito di prima installazione alle condizioni poste a fianco</td><td>- Autorizzazione degli Enti competenti
- Adeguata motivazione al GSE</td><td>Mantenimento dell'incentivo</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Modifica del punto di connessione (POD)[5]</td><td colspan="2">- Modifica che comporta la condivisione con altri impianti incentivati</td><td>Decadenza dell'incentivo</td></tr>
<tr><td colspan="2">- Sostituzione del POD su iniziativa del Gestore di Rete (ad es. fusione o cessione ad altro Gestore di Rete)</td><td>Mantenimento dell'incentivo</td></tr>
<tr><td colspan="2">- Variazione del POD per altri motivi, ad es. variazione della tensione, modifica del regime di cessione in rete, spostamento del punto di connessione, ecc.</td><td>Mantenimento dell'incentivo</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Variazione delle modalità installative (1)</td><td colspan="2">- Variazione che non comporta la riclassificazione dell'impianto</td><td>Mantenimento dell'incentivo</td></tr>
<tr><td colspan="2">- Variazione delle modalità installative che comporta la riclassificazione dell'impianto (ad es. per il 2° Conto Energia la modifica tra "integrato", "parzialmente integrato" e "non integrato")</td><td>Rideterminazione della tariffa incentivante</td></tr>
<tr><td colspan="2">- Variazione che fa venir meno i requisiti di accesso agli incentivi (ad es. impianto integrato con caratteristiche innovative che ha avuto l'accesso diretto agli incentivi del 5° conto energia nel caso in cui venissero a mancare le caratteristiche innovative)</td><td>Decadenza dell'incentivo</td></tr>
<tr><td colspan="4">(1) Qualora la variazione dovesse comportare un incremento della producibilità dell'impianto, gli incentivi saranno erogati solo nei limiti della soglia massima determinata dal GSE (vedi par. 6)
(2) Il "sito di prima installazione" coincide con la particella catastale (o le particelle) sulla quale è stato realizzato l'impianto. Per gli impianti "su edificio" si intende l'unità immobiliare, anch'essa identificata dalla particella catastale. Quindi eventuali spostamenti devono essere autorizzati ed effettuati nell'ambito della stessa particella catastale</td></tr>
</table>

Tab. 2 – Variazioni tecnico/progettuali che non modificano lo schema d'impianto e non comportano la sostituzione di componenti

2.2. Sostituzione dei componenti d'impianto

Questa è la condizione più frequente che facilmente si riscontra durante i vent'anni di incentivazione, come ad. es. la sostituzione per guasto dell'inverter oppure di uno o più moduli fotovoltaici.

Per "componenti" si intendono tutti gli elementi che costituiscono l'impianto fotovoltaico: inverter, moduli, contatori, trasformatori (compreso il trasformatore d'isolamento), dispositivo d'interfaccia, strutture di sostegno dei moduli. La loro sostituzione è ammessa, ma è sempre necessario dare comunicazione al GSE di inizio e fine lavori oltre che della motivazione della sostituzione.

<u>La sostituzione dei componenti non può comportare un aumento della potenza nominale dell'impianto, salvo la deroga ammessa per i piccoli impianti fino a 20 kW</u>, come indicato in tabella 3.

Pertanto per i piccoli impianti cade il vincolo, praticamente impossibile da applicare, di sostituire i moduli guasti con altrettanti esattamente equivalenti a quelli originari.

Nei casi in cui la sostituzione di componenti comporti un aumento di potenza oltre ai limiti indicati dal GSE, gli incentivi saranno erogati solo fino ad una soglia massima di energia calcolata dallo stesso GSE (vedi par. 6).

Potenza	Incremento ammissibile
≤ 3 kW	7%
≤ 6 kW	6%
≤ 10 kW	5%
≤ 20 kW	3%

Tab. 3 – Incremento di potenza ammissibile per impianti fino a 20 kW

[5] Qualsiasi modifica del punto di connessione deve essere comunicata e autorizzata dal GSE. La modifica del punto di connessione non può in ogni caso comportare un incremento dei benefici economici.

Gli stessi limiti di soglia vengono applicati qualora l'intervento di sostituzione dei componenti principali d'impianto dovesse comportare un incremento della producibilità.
I componenti installati in sostituzione devono anche rispettare le condizioni indicate nella seguente tabella 4.

Tutti i componenti	- Non è consentito installare componenti già utilizzati in altri impianti incentivati. - Nei casi del 4° e 5° Conto Energia che hanno usufruito della maggiorazione degli incentivi per componenti prodotti nella UE, si deve fornire la documentazione che i componenti in sostituzione possiedono gli stessi requisiti; ove ciò non fosse possibile il GSE applicherà una riduzione della tariffa incentivante.
Moduli e inverter	Se approvvigionati successivamente al 1° maggio 2015 devono possedere i requisiti previsti dal 5° conto energia.
	Se approvvigionati prima del 1° maggio 2015 devono almeno possedere requisiti previsti dal Decreto ai cui sensi l'impianto è stato incentivato. *Nota: per gli inverter prevalgono le prescrizioni della delibera 84/2012 in base alla quale devono essere installati inverter conformi alle norme CEI 0-21 e CEI 0-16 vigenti al momento della sostituzione.*
Moduli	*Comunicazione al GSE della destinazione del modulo sostituito:* - *In caso di guasto: documentazione di smaltimento;* - *In caso di furto: copia della denuncia alle Autorità competenti;* - *In caso diverso: il GSE può richiedere la documentazione comprovante la presa in carico da parte di un soggetto terzo o il loro riutilizzo su un altro impianto non incentivato.*

Tab. 4 – Condizioni da rispettare per la sostituzione dei componenti degli impianti fotovoltaici

2.3. Interventi di modifica della configurazione elettrica

Sono ammessi gli interventi che comportano l'inserimento di nuovi componenti o l'eliminazione di componenti esistenti laddove ciò sia necessario al fine di adeguare l'impianto all'evoluzione della normativa tecnica (ad es. eliminazione del trasformatore d'isolamento negli impianti connessi in BT oltre 20 kW, che in origine era obbligatorio).
Sono anche ammessi interventi volti al miglioramento dell'efficienza degli impianti, quali ad es. l'installazione di dispositivi "ottimizzatori di potenza".[6]
Tuttavia anche per questi casi, gli interventi che possono comportare un aumento della producibilità saranno soggetti alla soglia massima determinata dal GSE (vedi par. 6). È evidente che questa condizione tende a vanificare gli interventi di miglioramento che non sarebbero più remunerativi!

2.4. Variazioni della potenza

Le variazioni della potenza sono regolate secondo quanto riportato in tabella 5.

Riduzione della potenza nominale	È possibile la riduzione temporanea o definitiva della potenza nominale dell'impianto, ad es. nel caso in cui non si intenda procedere, anche temporaneamente, alla sostituzione di componenti guasti. In caso di riduzione definitiva della potenza viene richiesta l'attestazione delle Amministrazioni locali di conferma dell'efficacia dei titoli autorizzativi.
Potenziamenti non incentivati	È possibile incrementare la potenza di immissione nel medesimo punto di connessione dell'impianto incentivato, senza variare la potenza di quest'ultimo, installando ulteriori moduli fotovoltaici e convertitori, nel rispetto delle seguenti condizioni: - Installazione di idonee apparecchiature di misura per poter rilevare separatamente l'energia prodotta dalle due sezioni (quella iniziale incentivata e quella aggiuntiva non incentivata); - Aggiornamento della registrazione sul portale GAUDÌ di Terna. **Importante**: il mancato rispetto delle regole di realizzazione del potenziamento non incentivato e/o dei termini di comunicazione al GSE comportano la sospensione del riconoscimento delle tariffe incentivanti a partire dalla data di primo parallelo della sezione aggiuntiva e l'adozione dei provvedimenti ritenuti più opportuni da parte del GSE.

Tab. 5 – Regole relative alle modifiche della potenza

[6] Dispositivi che ottimizzano il punto di massima potenza (MPPT) dei singoli moduli, migliorando il rendimento degli impianti.

2.5. Variazioni giuridico/commerciali

Anche tutte le variazioni di tipo amministrativo devono essere comunicate al GSE. In tabella 6 sono riassunte le diverse casistiche.

Variazione della proprietà del sito di installazione degli impianti	In alcuni casi il venir meno della proprietà o della disponibilità del sito può comportare la decadenza del diritto agli incentivi oppure a dei premi (ad es. per gli impianti incentivati con 4° Conto Energia su aree o edifici di proprietà della Pubblica Amministrazione).
Cambio di titolarità degli impianti (variazione del Soggetto Responsabile)	Anche in questi casi il GSE valuterà se il cambio della titolarità non possa comportare la decadenza del diritto agli incentivi e/o ad altri benefici tariffari. Come per il punto precedente queste evenienze si potrebbero verificare nei trasferimenti da una Pubblica Amministrazione ad un privato o viceversa. Ad es. il trasferimento da PA a privato potrebbe anche comportare la decadenza del diritto agli incentivi, mentre trasferendo un impianto da privato a PA quest'ultima non potrebbe usufruire delle agevolazioni riservate alle Pubbliche Amministrazioni.
Variazione del regime di cessione in rete dell'energia prodotta	La variazione del regime di cessione (scambio sul posto / ritiro dedicato / vendita al mercato libero) deve sempre esse comunicata al GSE. Il cambio di regime commerciale può avvenire solo una volta nel corso dell'anno solare. Nei casi in cui le incentivazioni erano subordinate al regime di cessione, la variazione può comportare la decadenza del diritto agli stessi incentivi. È quindi necessario, prima di richiedere il cambio di regime commerciale, verificare attentamente che non possano venir meno i requisiti di accesso agli incentivi.

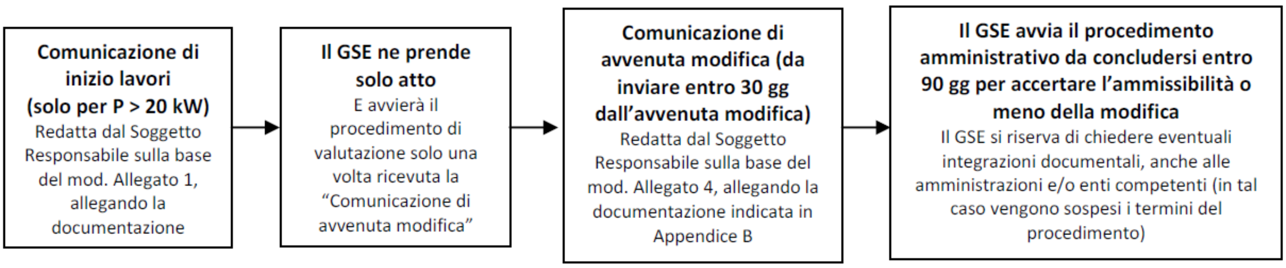
Tab. 6 – Regole relative alle variazioni amministrative e commerciali, che devono sempre essere comunicate al GSE.

3. Gestione delle comunicazioni

La procedura di gestione delle comunicazioni risulta pesantemente burocratica, sia per la tortuosità degli iter sia per la modulistica da utilizzare sia per la documentazione richiesta. Ad es. per qualsiasi intervento di modifica c'è l'obbligo di inviare al GSE la "Comunicazione di inizio lavori di modifica" corredata di relativa documentazione, anche se lo stesso GSE effettuerà la valutazione di ammissibilità solo una volta ricevuta la "Comunicazione di avvenuta modifica" anch'essa corredata di relativa documentazione.
Le comunicazioni devono essere redatte secondo la modulistica predisposta dal GSE e devono essere inviate mediante Posta Elettronica Certificata (info@pec.gse.it) oppure Raccomandata A/R (Gestore dei Servizi Energetici – GSE S.p.A. – Viale Maresciallo Pilsudski, 92 – 00197 Roma).

3.1. Modalità di comunicazione di realizzazione di un intervento

Per qualsiasi intervento di modifica, salvo le deroghe indicate in tabella 7, si applica l'iter procedurale riassunto dal seguente schema di flusso.



Nella tabella 7 sono indicate le casistiche per le quali il GSE ammette una procedura semplificata.

3.2. Richieste di valutazione preliminare

Le richieste di valutazione preliminare costituiscono dei casi eccezionali. Infatti sono ammesse solo per interventi dovuti a motivi di interesse pubblico o dipendenti da cause di forza maggiore oppure a seguito di eventi eccezionali o nel caso di modifiche non descritte nel documento del GSE.

Per tali casi il Soggetto Responsabile inoltra una "Richiesta di valutazione preliminare" e il GSE avvia un procedimento amministrativo che deve concludersi entro 60 giorni.

Interventi urgenti finalizzati al ripristino in sicurezza e funzionalità del sito e/o dell'impianto e conclusi entro 15 gg dalla data di inizio lavori,.	È ammesso il solo invio della "Comunicazione di avvenuta modifica" comprensiva di una descrizione dell'intervento e dello stato dei luoghi pre-intervento
Interventi su impianti di potenza fino a 20 kW	È ammesso il solo invio della "Comunicazione di avvenuta modifica"
Interventi tali da non alterare in alcun modo i criteri e i requisiti sulla base dei quali l'impianto è stato ammesso agli incentivi (ad es. sostituzione del quadro, dei cavi, di componenti minori, …)	È ammesso il solo invio della "Comunicazione di avvenuta modifica" comprensiva di documentazione idonea a descrivere la configurazione dell'impianto pre-intervento
Interventi dovuti a sopravvenuti motivi di interesse pubblico, ad eventi dipendenti da cause di forza maggiore, ad eventi eccezionali	È ammesso il solo invio della "Comunicazione di avvenuta modifica" comprensiva di documentazione idonea a descrivere la configurazione dell'impianto pre-intervento

Tab. 7 – Situazioni per le quali sono ammesse delle deroghe rispetto all'iter procedurale standard

3.3. Comunicazioni di fermo / riattivazione impianto

Qualora l'intervento di modifica comporti l'interruzione della produzione per un periodo superiore a 15 giorni, occorre darne comunicazione al GSE entro 15 giorni dalla stessa interruzione. Analogamente dovrà essere comunicata al GSE la riattivazione dell'impianto. Durante il periodo di fermo il GSE provvede a sospendere l'erogazione degli incentivi i quali saranno riattivati ove non sussistano motivi ostativi.

4. Costi di istruttoria da corrispondere al GSE

I Soggetti Responsabili interessati da una modifica o che facciano richiesta di valutazione preliminare devono corrispondere al GSE un corrispettivo pari a:
- 50,00 euro di quota fissa;
- 2,00 euro per i primi 20 kW di potenza incentivata;
- 1,00 euro per ogni kW di potenza incentivata eccedente i 20 kW.

Nel caso di sostituzione di moduli fotovoltaici, il corrispettivo sarà applicato alla potenza oggetto dell'intervento di sostituzione.

5. Verifiche e controlli

Il GSE può effettuare dei controlli presso gli impianti, anche senza preavviso e anche avvalendosi di soggetti terzi. A seguito di violazioni accertate il GSE può disporre fino alla decadenza degli incentivi e al recupero delle somme già erogate.

6. Determinazione della soglia massima di producibilità incentivabile (Appendice A)

Questo punto è molto importante e riguarda gli interventi di modifica, richiamati ai punti precedenti, che comportano un aumento della producibilità degli impianti.

Per tali interventi il GSE determina la soglia massima di producibilità annua oltre la quale non vengono più erogati gli incentivi sull'energia prodotta, ma si può solo beneficiare della valorizzazione dell'energia immessa in rete (attraverso lo scambio sul posto, oppure il ritiro dedicato, oppure la vendita al mercato libero). Per gli impianti del 5° conto energia che sono incentivati con la tariffa omnicomprensiva, l'energia immessa oltre la soglia massima viene remunerata senza incentivazione.[7]

La soglia massima di producibilità viene determinata secondo i due criteri descritti in Appendice A del documento GSE e riportati nella seguente tabella 8.

[7] Secondo le condizioni previste dalla delibera 343/2012.

<table>
<tr><th>Tipologia di impianto</th><th colspan="3">Valore di soglia</th></tr>
<tr><td>Primo criterio
Impianti con decorrenza degli incentivi di almeno tre anni solari</td><td colspan="3">Valore massimo di energia prodotta, su base annua, negli ultimi tre anni solari antecedenti alla realizzazione dell'intervento di modifica, incrementato del 2%</td></tr>
<tr><td rowspan="21">Secondo criterio
Impianti con decorrenza degli incentivi inferiore a tre anni solari</td><td rowspan="21">Valore di producibilità in base alle ore di stima regionale, che viene aggiornata e pubblicata sul sito del GSE entro il 31 luglio di ogni anno.
I dati relativi al 2014 sono quelli riportati a fianco.
Il numero di ore equivalenti corrisponde in pratica ai kilowattora prodotti per ogni kW di potenza nominale installata.</td><td>Regione</td><td>Ore equivalenti annue</td></tr>
<tr><td>Abruzzo</td><td>1.232</td></tr>
<tr><td>Basilicata</td><td>1.292</td></tr>
<tr><td>Calabria</td><td>1.310</td></tr>
<tr><td>Campania</td><td>1.225</td></tr>
<tr><td>Emilia-Romagna</td><td>1.086</td></tr>
<tr><td>Friuli Venezia Giulia</td><td>1.059</td></tr>
<tr><td>Lazio</td><td>1.213</td></tr>
<tr><td>Liguria</td><td>1.082</td></tr>
<tr><td>Lombardia</td><td>1.019</td></tr>
<tr><td>Marche</td><td>1.178</td></tr>
<tr><td>Molise</td><td>1.253</td></tr>
<tr><td>Piemonte</td><td>1.084</td></tr>
<tr><td>Puglia</td><td>1.346</td></tr>
<tr><td>Sardegna</td><td>1.303</td></tr>
<tr><td>Sicilia</td><td>1.369</td></tr>
<tr><td>Toscana</td><td>1.135</td></tr>
<tr><td>Trentino – Alto Adige</td><td>1.054</td></tr>
<tr><td>Umbria</td><td>1.148</td></tr>
<tr><td>Valle d'Aosta</td><td>1.172</td></tr>
<tr><td>Veneto</td><td>1.062</td></tr>
</table>

Tab. 8 – Criteri di determinazione della soglia massima di energia annua incentivabile per gli impianti che hanno subito delle modifiche utili all'aumento della loro producibilità

Se prendiamo ad esempio un impianto da 100 kW ubicato in Emilia-Romagna sul quale sono state apportate delle modifiche che comportano un incremento di producibilità (ad es. spostamento all'interno dello stesso sito per evitare degli ombreggiamenti), possiamo ipotizzare due diverse soglie massime di energia incentivabile all'anno.

<table>
<tr><th colspan="2"></th><th>Soglia massima incentivabile determinata dal GSE</th></tr>
<tr><td>Impianto incentivato da oltre tre anni</td><td>Viene considerata l'energia massima prodotta all'anno negli ultimi tre anni: facciamo l'ipotesi che l'anno migliore corrisponda a 115.000 kWh</td><td>115.000+2% = 117.300 kWh</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impianto incentivato da meno di tre anni</td><td>108.600 kWh
(corrispondenti alla producibilità media dell'Emilia-Romagna)</td></tr>
</table>

Tab. 8 – Criteri di determinazione della soglia massima di energia annua incentivabile per gli impianti che hanno subito delle modifiche utili all'aumento della loro producibilità

7. Documentazione da allegare nelle comunicazioni al GSE (Appendice B)

La documentazione da allegare è dettagliatamente descritta nell'Appendice B del documento del GSE. Volutamente tralasciamo nella presente circolare di riportare gli elenchi delle documentazioni richieste, rimandando gli interessati alla consultazione del documento GSE. Sottolineiamo che la documentazione richiesta è decisamente "corposa", tra schemi elettrici, attestazioni, comunicazioni all'Agenzia delle Dogane, certificati di taratura dei contatori, relazioni tecniche, documentazioni fotografiche, ecc: la sola elencazione, per le varie casistiche, occupa ben 12 pagine del documento GSE!

CURIOSITÀ

ELETTRICITÀ ED EXPO DEL PASSATO: TORINO 1884

“CHE COSA SAREBBE LA VITA SE NON AVESSIMO IL CORAGGIO DI FARE TENTATIVI?”
VINCENT VAN GOGH

Ing. Gianpiero Mensa

Il 17 marzo 1861 Torino diventò capitale del nuovo Regno d'Italia. La città subì allora un rapido mutamento: nuovi uffici, funzionari, un veloce aumento della popolazione con lavori di costruzione ovunque: strade, piazze, palazzi e parchi. Il sogno torinese era però destinato a trasformarsi presto in incubo. Nel settembre 1864 venne firmata la Convenzione di Settembre, un accordo segreto italo francese che prevedeva il trasferimento della capitale a Firenze. Quando la città venne finalmente a conoscenza di questi patti scoppiò una rivolta popolare, repressa dall'esercito, che lasciò nelle piazze più belle di Torino 52 morti ed oltre 200 feriti.

La perdita della funzione di capitale e di sede della Corte provocò immancabilmente una crisi profondissima per la città. Alla fine dell'estate 1865 tutti gli uffici si erano ormai trasferiti a Firenze e quella che fu una capitale si trovò improvvisamente ad essere una qualsiasi città di provincia. Gli anni successivi, come se non bastasse, furono anche peggiori: una drastica riduzione della popolazione con la conseguente perdita di valore degli immobili ed il fallimento delle banche dovuto a speculazioni finanziarie troppo ambiziose e sbagliate.



Quando la crisi si fa sentire in modo rilevante capita talvolta che si affidi un possibile miracoloso rilancio ad un evento eccezionale: ad esempio una Olimpiade oppure una Expo. A Torino nel 1884, visto che le moderne olimpiadi sarebbero arrivate con Pierre De Coubertin ad Atene solo dodici anni dopo, alcuni coraggiosi privati, guidati dall’industriale Angelo Rossi e dall’avvocato Baldassarre Cerri, provarono con una Esposizione. Ci lavorarono tre anni a partire dal 1881 e ci riuscirono, raccogliendo fondi privati ed

ottenendo anche il sostegno del Governo, della Provincia e del Comune. Una Expo ispirata ai modelli di quelle già realizzate in Inghilterra ed in Francia. Fu chiamata “Esposizione Generale Italiana” e comprendeva settori molto diversi tra loro. Erano presenti le gallerie del lavoro, delle industrie manifatturiere, dell'arte musicale, delle belle arti, delle industrie estrattive, agricole, dell’oreficeria, ecc. Ma il padiglione più innovativo fu senz’altro la rassegna internazionale dedicata all'elettricità: la tecnologia emergente in quegli anni, per molti ancora sconosciuta e confusa come un misto tra mistero, scienza e magia. L’Esposizione Generale non risolse naturalmente da sola la grande crisi di quegli anni, ma mostrò che la città aveva la potenzialità per farcela. Infatti, pur dovendo dimenticare il ruolo politico ormai perduto, Torino avrà poi la capacità di crearne uno nuovo nel campo industriale.



L' Illuminazione del Corso Vittorio Emanuele, la sera del 27 aprile. (Disegno di Ettore Ximenes).

Torino 1884 - Illuminazione del Corso Vittorio Emanuele II

L’Esposizione Generale Italiana fu inaugurata il 27 aprile e si concluse il 31 ottobre 1884. La realizzazione del padiglione dedicato all'elettricità a cui parteciparono 141 espositori, di cui 57 stranieri, con moltissimi oggetti e macchinari, prese un po' di tempo in più. La sua inaugurazione avvenne soltanto il 26 maggio, con un mesetto di ritardo. Evidentemente la tendenza ad arrivare "un po' lunghi" al momento di avvio dell'Expo ha origini antiche...

La mostra dedicata all'elettricità ebbe un grande successo e dimostrò che si poteva fare affidamento su questa tecnologia per lo sviluppo futuro. Dalla stazione ferroviaria di Porta Nuova un faro illuminava lo spazio antistante su via Roma, la Galleria Subalpina e gli spazi della esposizione erano popolati da una miriade di lampadine della società di Alessandro Cruto di Alpignano (To). Ma c’erano anche una ferrovia elettrica che permetteva ai visitatori di arrivare all’ingresso principale con un tragitto di circa 800 metri ed un circuito telefonico interno dotato di 40 apparecchi.

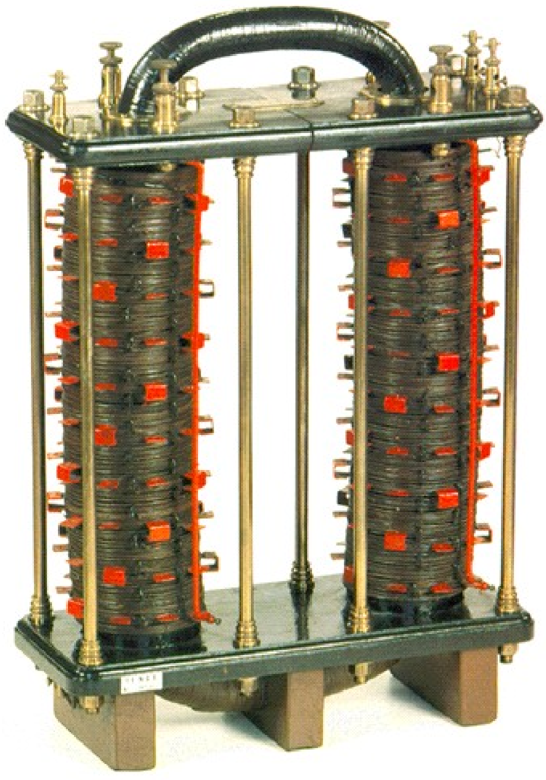
In questo contesto fu realizzato un esperimento fondamentale per la trasmissione dell’energia elettrica a distanza: un generatore posizionato all’interno dell’esposizione (nel parco del

Valentino) fu collegato alla stazione ferroviaria di Lanzo, distante circa 40 km, impiegando il “generatore secondario” presentato dalla società Gaulard e Gibbs. Oggi quella macchina si chiama trasformatore. All'epoca era una curiosità di cui pochi riuscivano ad intuire l'enorme potenzialità e l'impatto che avrebbe avuto non solo sulle applicazioni dell'elettricità ma sul mondo in generale e sul modo di vivere delle persone. Chi capì questa risorsa fu Lucien Gaulard che volle a tutti i costi realizzare l’esperimento con non poche difficoltà, che qui di seguito ricordiamo.

Galileo Ferraris in quell’occasione effettuò delle misure e determinò in modo rigoroso il rendimento di quella nuova macchina elettrica. Qualcuno infatti pensava che “il generatore secondario” potesse erogare corrente sul circuito secondario a prescindere dalla potenza assorbita al primario (funzionando in realtà in contrasto con il principio della conservazione dell’energia e creando in qualche modo energia dal nulla).

Il primo ostacolo Gaulard lo trovò quando chiese alle banche di finanziare il suo esperimento: i soldi non c’erano. Gaulard fece allora smontare il materiale che aveva acquisito per un altro impianto previsto nella metropolitana di Londra, con grande disappunto dei suoi soci, e lo trasferì a Torino.

All’apertura dell’Esposizione di Torino il Re e la Regina d’Italia incontrarono Gaulard, in quell’occasione gli chiesero di illustrare il suo sistema e quali fossero le differenze rispetto alle esperienze di trasmissione dell’energia fatte da Marcel Deprez qualche tempo prima. In pratica Gaulard a Torino proponeva l’impiego della corrente alternata mentre le precedenti dimostrazioni erano state realizzate impiegando linee in corrente continua. La conversazione durò oltre mezz’ora e dopo una stretta di mano il Re se ne andò con il suo seguito. Alcuni giorni dopo fu emanato un decreto che permise di finanziare l’esperimento impiegando fondi dell’Esposizione e dello Stato. Il direttore della ferrovia Torino-Lanzo, l’ing. Bignani si mise immediatamente a disposizione per rendere possibile l’esperimento. Ma a questo punto sorse un altro problema: dove e come trovare il lunghissimo cavo metallico per collegare la stazione di Lanzo a Torino?. Finalmente l’industriale francese M. Mouchel mise a disposizione 80 km di filo di rame. Anche la consegna di questo materiale da Parigi a Torino ebbe qualche problema ed il trasporto ritardò parecchio rispetto alle previsioni. Il tempo stringeva, la giuria aveva deciso di sciogliersi il 30 settembre e non oltre a causa dell’epidemia di colera che stava colpendo molte città tra le quali anche Torino. Quando si dice che la fortuna non aiuta…



Generatore secondario di Gaulard

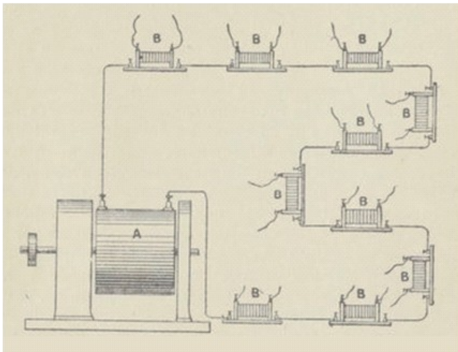
La domenica 28 settembre Gaulard venne a sapere che per l’indomani, il 29 settembre, era stato organizzato un banchetto serale alla stazione di Lanzo a cui erano state invitate tutte le autorità della città oltre agli organizzatori dell’Esposizione.

Nella stessa giornata di domenica venne comunicato a Gaulard che la giuria aveva anche programmato per la mattina successiva nell’Esposizione di Torino, sempre il lunedì 29, alcune prove e misure per verificare il rendimento dei sui suoi apparati. Il mattino del 29 alle ore 6 un ingegnere del gruppo di Gaulard partì alla volta di Lanzo per installare le necessarie apparecchiature in vista della serata, con l’ordine di telegrafare quando tutto fosse stato pronto, in modo da procedere ad una verifica generale del sistema. Gaulard si

trattenne invece a Torino per assistere alle prove sui suoi macchinari presso l'Esposizione ed attese notizie da Lanzo fino alle 17. Ma non arrivò nessun messaggio. L'ingegnere che aveva installato gli apparati a Lanzo finalmente ritornò a Torino dicendo che aveva telegrafato fin dalle 11 del mattino per chiedere di accendere il generatore ed effettuare le prove ma, non si sa per quale motivo, il messaggio non arrivò mai. Gaulard andò allora alla stazione di Torino e con il treno speciale delle 18.15, che portava tutti gli invitati all'evento, raggiunse Lanzo. Prima di partire ordinò all'ingegnere di tornare all'Esposizione per predisporsi a mettere in funzione il generatore alle ore 19.30 precise.
Il treno con Gaulard e tutte le autorità arrivò a Lanzo alle 19.20. Il tempo passava rapidamente ma alle 19.30 le luci rimanevano spente. Il problema questa volta fu dovuto al fatto che alle ore 17 l'Esposizione di Torino veniva chiusa e l'accesso era possibile solo a chi fosse munito di un "pass". Il povero ingegnere, arrivato in ritardo a causa dei disguidi della giornata, non aveva il permesso di entrare e quindi fu fermato dalla sorveglianza. Finalmente alle 19.55 a Lanzo arrivò l'alimentazione elettrica. L'ingegnere, dopo molti tentativi per entrare "legalmente" all'Esposizione, decise con estrema determinazione di "saltare" una recinzione e seppur con un po' di ritardo riuscì ad attivare il generatore. Cosa si deve fare per la scienza… Alle otto meno cinque alla stazione di Lanzo si accesero tutte le luci e tra grandi applausi l'esperimento si svolse con enorme successo, come riferirono poi i giornali del giorno successivo.

Il sistema elettrico realizzato per l'esperimento aveva le seguenti caratteristiche:

- Energia primaria generata da una motrice Tosi di Legnano
- Alternatore Siemens che produceva una corrente alternata monofase a circa 150 Hz
- Trasformatori Gaulard e Gibbs posizionati lungo il percorso e presso la stazione di Lanzo e collegati in serie tra loro
- Potenza totale trasmessa: circa 10 kW
- Linea realizzata con un conduttore in rame di diametro 3,7 mm



Il successo dell'esperimento non portò a Gaulard la fortuna che si attendeva e che avrebbe meritata. Il suo sistema funzionava, ma altri, con nuovi brevetti, ne avrebbero tratto i frutti, mentre il suo nome veniva rapidamente dimenticato.
La vita di Lucien Gaulard, il vero protagonista dell'esperimento di Lanzo, fu tutt'altro che felice e tanto meno lo fu la sua prematura fine.
Come ricorda Galileo Ferraris nel Necrologio scritto in morte di Gaulard: "*Il 26 novembre ultimo (1888) nella casa di salute di Sant'Anna, in Parigi, moriva Luciano Gaulard.*
L'iniziatore delle distribuzioni d'energia elettrica a grande distanza per mezzo dei trasformatori a correnti alternanti, colui che previde e dimostrò per primo tutta l'importanza pratica delle correnti alternative e dei trasformatori, moriva, a soli 38 anni, dopo un anno di crudele malattia, in mezzo alle disillusioni ed allo sconforto, nel momento stesso in cui le idee, di cui egli



Targa commemorativa sulla casa natale di Lucien Gaulard
Parigi, Rue Vieille-du-Temple n. 79

era stato l'apostolo, prendevano un incremento immenso ed una importanza industriale illimitata".

Galileo Ferraris riconosce grandissimi meriti a questo inventore visionario e sfortunato e ricorda come l'esperimento di Torino fu fondamentale per lo sviluppo della trasmissione a distanza dell'energia elettrica.

"*E se i generatori secondari presentati dall'ardito inventore erano suscettibili ancora di notevoli ed importanti perfezionamenti, che furono poi realizzati da altri, ciò non eliminava né la benemerenza dell'inventore, né l'importanza dei suoi esperimenti. Il Giuri internazionale conferì al Gaulard, meritamente, a titolo di incoraggiamento, i due terzi del grande premio di Lire 15.000 stabilito dal Governo e dal Municipio di Torino*." (15.000 Lire del 1884 corrispondono a circa 70.000 Euro attuali).



Stazione Ferroviaria di Lanzo (To) - Lapide che ricorda l'esperimento del 1884 di Lucien Gaulard

Come è capitato molte volte nella storia delle invenzioni, chi ebbe la prima e innovativa idea non fu poi colui che ne trasse i corrispondenti benefici economici.

Nel caso di Gaulard anche il merito ideale fu forse un po' troppo dimenticato. Restano a ricordarlo una lapide nella stazione di Lanzo (To), un'altra sulla casa natale a Parigi in Rue Vieille-Du-Temple n.79 ed una strada a lui dedicata nel 1907: Rue Lucien Gaulard, che si trova nel 18° arrondissement di Parigi, larga 8 metri e lunga 31 metri, con pochissimi numeri civici.

Al numero 6 la strada finisce con l'ingresso al Cimetière Saint-Vincent. In realtà quest'uomo con le sue idee, la sua determinazione ed il suo lavoro ha scritto una pagina importante nella storia dell'elettricità ottenendo in cambio davvero poco, "*lo sconforto e le difficoltà materiali e finanziarie finirono per portare il povero inventore ad uno stato di sovreccitazione di mente che lo condusse al manicomio, ed un anno dopo alla tomba".*

Il necrologio di G. Ferraris si conclude cosi: "*Ma se oggidì noi vediamo moltiplicarsi e diffondersi le distribuzioni di elettricità per mezzo dei trasformatori e delle correnti alternative, le quali in America per opera della società Westinghouse e Thomson Houston, in Inghilterra per opera del*

Ferranti, nell'Europa continentale per opera della casa Ganz, trasformano ed utilizzano migliaia e migliaia di cavalli dinamici, noi, senza nulla detrarre al merito degli altri inventori e continuatori, non possiamo nel tempo stesso impedirci di ripensare con immenso compiacimento alla nostra Esposizione di Torino, che fu la sede dei primi esperimenti, e di appendere, con sincero rimpianto e con perenne gratitudine, una corona sulla tomba di Luciano Gaulard, che ebbe fin d'allora e diffuse la fede nel successo."

"Il valore di un uomo dovrebbe essere misurato in base a quanto dà e non in base a quanto è in grado di ricevere"
Albert Einstein

Riferimenti

(1) Gianni Oliva – "Storia di Torino dalle origini ai giorni nostri" – Edizioni Biblioteca dell'Immagine

(2) Commémoration du cinquantenaire des premières réalisations de transmission d'énergie par l'électricité - Société française des électriciens Revue générale d'électricité. J.Bethenod, "Oeuvre et vie de Lucien Gaulard, réalisateur du premier transformateur à courant alternatif, Revue Générale d'Electricité", Paris 1935, pp. 49-56; poi tradotto in "Opera e vita di Luciano Gaulard", L'Elettrotecnica, Vol. XXIII, 1935, pp. 102- 104;

(3) Sigfrido Leschiutta – "Galileo Ferraris – Portare energia nella casa della gente" – Emmeciquadro – Aprile 2005

(4) Sigfrido Leschiutta, The Torino Lanzo transmission experiment, in O. Bottauscio (a cura di), "Galileo Ferraris and the conversion of energy", Accademia delle Scienze di Torino e Istituto Elettrotecnico Nazionale, Torino 1997

(5) "Storia Illustrata di Torino" - Elio Sellino Editore, 1993 – Vol. 5

(6) "Necrologia di Luciano Gaulard" – Galileo Ferraris - "Opere – Vol II – Pag. 471-473" - Ulrico Hoepli - 1903

(7) Un dimenticato: Luciano Gaulard (articolo non firmato), in L'Energia Elettrica, 1930, pp.339-340

La Stampa – Archivio storico

Differenziamoci

Domande e risposte



Risposte ai quesiti pervenuti dagli installatori

Ing. Pietro Umberto Cadili Rispi – libero professionista

In ambito civile o industriale sono vietate le prese a spina multiple?

Partiamo dal presupposto che purtroppo a livello europeo, le prese a spina non sono unificate pertanto è necessario avere un adattatore come quello riportato in figura.



Una volta, tali adattatori erano vietati perché ad uso domestico si era soliti a costruire il famoso albero di Natale. Poi, la Norma CEI 23-57 li ha ammessi in tempi lontani (era il 1997).

Naturalmente con la speranza che riportassero il marchio IMQ e con scritta obbligatoria potenza massima 1500 W. Quest'ultima indicazione però, a mio avviso, presuppone che l'utente finale sappia farne buon uso e valutare le potenze in gioco. Tolto questo, nessuno vieta l'utilizzo degli adattatori nella speranza però che non si creino alberi di natale che solleciterebbero da un punto di vista meccanico la presa a muro. Quest'ultima potrebbe allentarsi e sfilarsi causando situazioni di pericolo.

Però, anche qui nessuna norma vieta l'albero di Natale.

Nel futuro, si spera che con le giuste indicazioni del CEI si ottenga un bugiardino con le istruzioni per l'utente finale ove si vieta l'inserimento in cascata degli adattatori come avviene abitualmente in alcune case italiane.

Inserendo gli adattatori multipli, si rischia di eccedere con la corrente nominale della presa?

Se la linea elettrica che alimenta la presa è protetta dal sovraccarico, così come impone la regola dell'arte, non vi sono pericoli di sovratemperature.

A chi bisogna segnalare la mancanza della marcatura CE da un prodotto elettrico?

Tale assenza, deve essere assolutamente segnalata al ministero delle attività produttive, il quale predisporrà il ritiro dal mercato europeo del prodotto. Il tutto a spese del costruttore. Tale mancanza di marcatura può essere punita con sanzioni penali (fino a sei mesi di reclusione) o ammenda che può arrivare fino a 30.000 € circa.

"Dobbiamo diffidare delle innovazioni superflue, soprattutto quando sono guidate dalla logica"

Winston Churchill

CONVEGNO REALIZZATO CON:

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI PERUGIA

❑ Sono riconosciuti CFP
per gli iscritti all'Ordine degli Ingegneri

Ordine degli Architetti Pianificatori Paesaggisti Conservatori della provincia di Perugia

❑ Sono riconosciuti CFP
per gli iscritti all'Ordine degli Architetti Pianificatori Paesaggisti Conservatori della Provincia di Perugia

COLLEGIO PERITI INDUSTRIALI E PERITI INDUSTRIALI LAUREATI DELLA PROVINCIA DI PERUGIA

❑ Sono riconosciuti CFP per gli iscritti al Collegio dei Periti Industriali e Periti Industriali Laureati della Provincia di Perugia

Evento accreditato per il riconoscimento dei Crediti Formativi Professionali (CFP) con le modalità previste dai regolamenti dei rispettivi Ordini e Collegi Professionali.

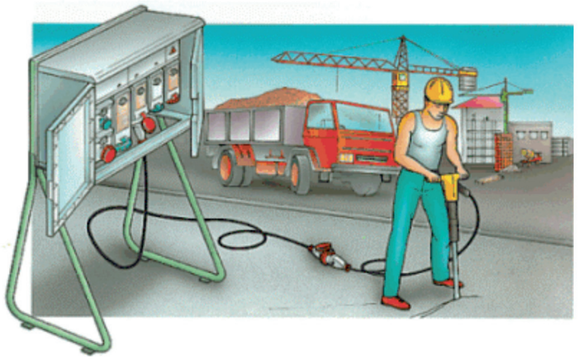
Per gli Architetti e gli Ingegnieri, le iscrizioni al convegno dovranno essere effettuate tramite portale (sito-piattaforma) con la procedura prevista dai rispettivi Ordini Professionali di appartenza.

I crediti saranno riconosciuti solo a coloro che apporranno firma di ingresso ed uscita su apposito Registro Presenze disponibile presso la sede dell'evento dalle ore **15:00** alle ore **15:15** per la firma d'ingresso e dalle ore **19:00** alle ore **19:15** per la firma d'uscita.

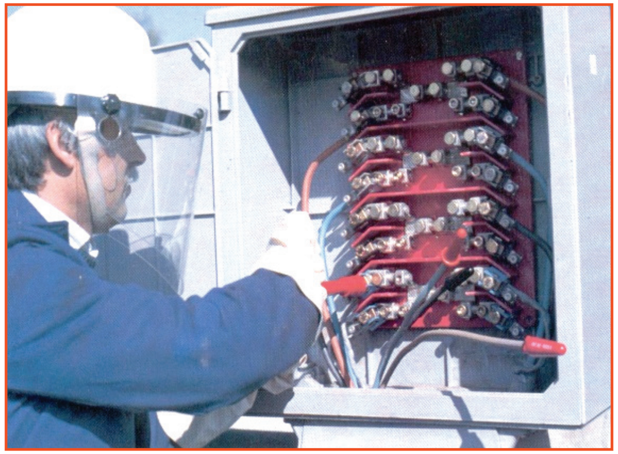
CONVEGNO REALIZZATO CON IL PATROCINIO DI:

INAIL DIREZIONE REGIONALE UMBRIA — Confindustria Umbria — IMQ CSQ ISTITUTO ITALIANO DEL MARCHIO DI QUALITA'

SICUREZZA NEI CANTIERI



L'art. 36 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. impone al Datore di lavoro di provvedere affinché ciascun lavoratore riceva un'adeguata informazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro, con particolare riferimento ai rischi specifici ai quali è esposto in relazione all'attività svolta. Le Norme CEI EN 50110 e CEI 11-27 del 2014 disciplinano le attività sugli impianti elettrici e la qualificazione del personale addetto a tali attività.



UNAE, come propria "mission" statutaria, si adopera nel diffondere la cultura della sicurezza alle imprese associate, promuovendo la formazione ricorrente ai lavoratori come previsto dalla legge *(Corsi erogati in conformità del D.Lgs. n.81/2008 e all'accordo n. 221 del 21/12/2011 della Conferenza Stato-Regioni).*

UNAE UMBRIA
Albo di Qualificazione Umbro delle Imprese di Installazione di Impianti Elettrici

AEIT ASSOCIAZIONE ITALIANA di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione, Informatica e Telecomunicazioni
Sezione Toscana e Umbria

AnSe Associazione Nazionale Seniores Enel

CONVEGNO
sulla

SICUREZZA ELETTRICA NEI CANTIERI

Venerdi 9 Ottobre 2015
ore 15:00

Presso Hotel Domus Pacis
Piazza della Porziuncola, 1
S. Maria degli Angeli (Assisi)

Presentazione

In Italia gli infortuni elettrici, secondo i dati INAIL, sono equamente divisi fra domestici e non domestici. I luoghi più pericolosi, dal punto di vista elettrico, sono i cantieri edili e nei luoghi abitativi, i locali da bagno o per la doccia. La maggior parte degli infortuni sono causati dagli impianti di bassa tensione non realizzati o mantenuti conformi alla regola dell'arte, ed in misura minore dai componenti elettrici e dall'errore umano. Quest'ultimo prevale nello svolgimento dei lavori elettrici. Inoltre circa il 10 - 15% di tutti gli incendi hanno origine dall'impianto elettrico o dagli apparecchi elettrici utilizzatori, il che equivale ogni anno a circa cinquemila incendi di natura "elettrica" nel nostro Paese, con alcune decine di vittime.

Con D.Lgs 81/2008 e s.m.i si stabiliscono, tra l'altro, precisi adempimenti a carico al Datore di lavoro al fine di adottare le necessarie misure tecniche ed organizzative atte ad eliminare o ridurre al minimo il rischio elettrico e di conseguenza il numero degli infortuni di tale natura soprattutto all'interno dei cantieri. Tali obblighi si estrinsecano in maniera differenziata a seconda del livello di tensione delle parti attive, prossime o in vicinanza, che possono costituire fonte di pericolo durante le attività lavorative.

Inoltre con il D.M. del 4 febbraio 2011, emanato ai sensi dell'art. 82 comma 2, del D.Lgs. 81/2008, si è ravvisata la necessità di regolamentare anche il settore dei lavori elettrici sotto tensione in relazione alle particolari metodologie di lavoro da adottare, nonché alla elevata professionalità richiesta agli operatori del settore. In questo nuovo quadro legislativo l'applicazione della pertinente normativa tecnica gioca un ruolo fondamentale ai fini dell'implementazione delle corrette procedure di lavoro, nella scelta e nell'utilizzo degli idonei DPI e negli aspetti relativi alla formazione specialistica degli operatori e degli addetti in questo delicato contesto lavorativo.

Il convegno si propone l'obiettivo di fare il punto della situazione a fronte della evoluzione "legislativa" e "normativa" recentemente intervenuta, fornendo un quadro di insieme della complessa tematica riguardante i lavori in bassa ed in alta tensione affrontando, tra l'altro, le problematiche connesse alla sicurezza elettrica nei cantieri, agli impianti di terra e alla manutenzione degli impianti elettrici in generale, dando utili indicazioni ai Progettisti e agli Installatori d'impianti elettrici.

LA SEGRETERIA TECNICA

PROGRAMMA

15:00 Registrazione partecipanti
Coordina: ***Francesco Fattibene*** - *Enel Distribuzione Spa*

15:15 Introduzione
Patrizia Macaluso - *Regione Umbria*
Francesco Fattibene - *Enel Distribuzione Spa - AEIT*
Franco Micanti - *Presidente UNAE UMBRIA*
Enzo Severini - *Presidente ANSE UMBRIA*
Leonardo Banella - *Ordine degli Ingegneri PG*
Paolo Raspa - *Ordine degli Architetti, Perugia*
Maurizio Robellini - *Collegio Periti Iindustriali PG*

15:45 La manutenzione degli impianti elettrici tra obbligatorietà ed opportunità
Andrea Gulinelli - *Segreteria Tecnica UNAE*

16:30 Valutazione del rischio elettrico da Arc Flash
Pietro Antonio Scarpino
Presidente AEIT sez. Toscana e Umbria
Docente impianti elettrici Università di Firenze

17:00 La sicurezza elettrica nei cantieri edili
Sergio Ciurlanti - *USLUMBRIA2*

17:30 L'impianto di terra nei cantieri edili
Sergio Sisani - *Ordine degli Ingegneri*

18:00 Il rischio elettrico dal punto di vista Enel Distribuzione
Alberto Breschi - *Enel Distribuzione Spa*

18:30 Misure di prevenzione incendi nei cantieri edili
Maurizio Fattorini - *VV.FF. Perugia*

19:00-19.15 Dibattito e Conclusioni

SCHEDA DI ISCRIZIONE
per iscritti Collegio dei Periti Industriali, per INSTALLATORI e altri partecipanti

Cognome - Nome ______________________

Ditta ______________________

Via ______________________

Cap ________ Città ________ Prov ________

Telefono ______________________

e-mail ______________________

Codice Fiscale (per riconoscimento CFP) ______________________

NUMERO ISCRIZIONE:

❏ Collegio dei Periti Industriali Nr. ______________________

❏ ALBO UNAE Nr. ______________________

Informativa per il trattamento dei dati personali D.Lgs 196/2003. I vostri dati saranno utilizzati al fine dell'invio di cataloghi e/o comunicazioni tecnico commerciali.

Firma______________________

❏ Autorizzo ❏ Non autorizzo

PARTECIPAZIONE GRATUITA
La partecipazione all'evento è gratuita ma l'iscrizione è obbligatoria.
Si prega compilare la scheda ed inviarla entro il **07/10/2015** a mezzo e-mail all'indirizzo umbria@unae.it franco.micanti2@enel.com - enzo.severini@enel.com

Per informazioni rivolgersi a UNAE Umbria - ANSE Umbria c/o Enel - Via del Tabacchificio, 26 - Perugia telefono 075/6522005 - 075/6522006 cell. 3939191274 - 3299785648

Scheda di adesione

La partecipazione è gratuita, l'iscrizione è obbligatoria fino ad esaurimento posti

E' possibile iscriversi on line compilando la scheda dal sito CEI www.ceiweb.it alla voce Eventi - Convegni entro il 5/10/2015

Per informazioni:
Viviana Gemelli - Tel. 02 21006.231

Privacy Dlgs. 196/03: I dati conferiti all'atto dell'iscrizione al Convegno saranno trattati dal CEI, su supporto cartaceo ed informatico, al fine della organizzazione del medesimo Convegno e potranno essere utilizzati in futuro per segnalarle altre iniziative simili promosse dal CEI. I dati saranno trattati da soggetti incaricati dal CEI e potranno essere comunicati alle aziende sponsor del Convegno, indicate nella presente locandina, al fine di inviarle informazioni sulla loro attività. Il titolare dei dati è:

COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO
Via Saccardo 9 - 20134 Milano

ENTE AUTORIZZATO DAL
CONSIGLIO NAZIONALE DEI PERITI INDUSTRIALI E DEI PERITI INDUSTRIALI LAUREATI
PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA

Questo Convegno fa parte del sistema della Formazione Continua dell'Ordine dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati e dà diritto all'attribuzione di **6 crediti CFP**

Con il supporto di:

ANIE Federazione – Federazione Nazionale Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche
BETACAVI
cep – Componenti Elettrici e Prefabbricati
CONTRADE – Soluzioni di protezione da sovratensioni
EATON – Powering Business Worldwide
elicent – aspirazione evoluta – Dal 1970 la ventilazione made in Italy
finder – SWITCH TO THE FUTURE
GE Energy Industrial Solutions
GEWISS – DOMOTICS ENERGY LIGHTING
IMQ CSQ
Prysmian Group
RINA

COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO

TORINO

8 OTTOBRE 2015
ore 9.00

CONVEGNI DI FORMAZIONE CEI 2015

Prestazioni funzionali, prestazioni energetiche e sicurezza nei sistemi elettrici. Aggiornamento Normativo

presso

UNIONE INDUSTRIALE TORINO
Centro Congressi
Via Fanti 17

con il Patrocinio

Ministero dello Sviluppo Economico

Presentazione del Convegno

Le giornate di formazione gratuita propongono l'approfondimento di temi di interesse per quanti operano a "regola d'arte" nel settore elettrotecnico ed elettronico.
E' di recente pubblicazione la Guida CEI 99-4 che sostituisce la vecchia 11-35 avente per oggetto l'esecuzione di cabine elettriche MT del cliente/utente finale. La nuova edizione tiene conto delle numerose e recenti novità normative aventi per oggetto componenti, apparati ed impianti in MT, tra cui la recentissima edizione della CEI EN 61936-1 e la CEI EN 50522. La Guida è un utile strumento di lavoro per progettisti e costruttori di cabine MT ($\leq$ 35 kV)
Nel contesto degli obiettivi nazionali di risparmio energetico, le tecnologie elettriche devono svolgere un ruolo di primo piano. Il processo in atto non può che condurre all'introduzione di nuovi strumenti normativi volti all'attuazione di politiche correttive del consumo e della produzione energetica. La seconda relazione esamina questi aspetti con riferimento a specifici esempi applicativi nell'ambito dei gruppi di continuità statici ad alta efficienza e dell'applicazione del Regolamento UE n. 548/2014 ai trasformatori elettrici di potenza fino all'alta tensione. Le politiche energetiche impongono una significativa riduzione delle perdite nella rete elettrica. A tal fine un nuovo sistema tariffario, a partire dal 2016, penalizzerà gli utenti con potenza superiore a 16,5 kW e cosφ inferiore a 0,95. Sarà pertanto necessario intervenire sugli impianti esistenti riconsiderando le problematiche connesse al rifasamento degli impianti stessi. La terza relazione in programma tratta il rifasamento dai seguenti diversi punti di vista: beneficio tariffario, risparmio energetico, aspetti di progettazione ed installazione. Il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco tratterà i criteri di progettazione degli impianti elettrici di illuminazione di emergenza alla luce delle regole tecniche emanate dal Ministero dell'Interno e delle norme tecniche CEI ed UNI applicabili, tenendo conto delle procedure di valutazione dei rischi ai sensi del D.Lgs. 81/08.
L'ultima relazione riguarda l'evoluzione normativa dei sistemi di protezione dai "rischi elettrici" del paziente nei locali ad uso medico ed assimilati, dalla norma CEI 64-4 prima ed. del 1973 alla ultima variante V2 della norma CEI 64-8 in fase di pubblicazione. In particolare si valuterà l'impatto sulle strutture sanitarie che si trovano a gestire impianti preesistenti alla V2.

Programma

Ore 8.30	Registrazione dei partecipanti
Ore 9.00	Saluto della Direzione CEI
	Saluto Autorità
Ore 9.30	Il ruolo delle tecnologie elettriche nelle prestazioni energetiche D.Lgs. 4 luglio 2014 n.102: prestazioni dei sistemi elettrici. Trasformatori di potenza e sistemi statici di continuità *Prof. Angelo Baggini* *Docente Università di Bergamo*
Ore 10.20	Il contributo dell'elettrotecnologia alla prestazione energetica con particolare riferimento ai dettami del D.Lgs. 4 luglio 2014 n.102.Rifasamento: nuovi obiettivi e problematiche tecniche di progettazione ed installazione *Prof. Giuseppe Cafaro* *Docente Politecnico di Bari*
Ore 11.10	Intervallo
Ore 11.45	Progettazione, costruzione ed esercizio delle cabine elettriche d'utente con riferimento alle novità introdotte dalla nuova edizione della Guida Tecnica CEI 99-4 *Per. Ind. Vincenzo Matera* *Segretario CT 44 del CEI*
Ore 12.35	Dibattito
Ore 13.15	Intervallo
Pomeriggio:	
Ore 14.30	Criteri di sicurezza antincendi per la progettazione degli impianti di illuminazione di emergenza *Rappresentante CNVVF*
Ore 15.15	Evoluzione dei provvedimenti impiantistici per la protezione dai rischi nei locali ad uso medico. Dalla Norma CEI 64-4 alla variante V2 della Norma CEI 64-8 *Ing. Salvatore Campobello* *Membro CT 64 del CEI*
Ore 16.15	Dibattito
Ore 17.00	Chiusura dei lavori

In base al Regolamento per la formazione Continua degli Ingegneri, la partecipazione al Convegno permetterà l'acquisizione di n. 3 crediti formativi

Partecipano:

AEIT ASSOCIAZIONE ITALIANA di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione, Informatica e Telecomunicazioni
SEZIONE PIEMONTE E VALLE D'AOSTA

UNAE PIEMONTE E VALLE D'AOSTA
IRPAIES

RUBRICA

ENGLISH FOR ELECTRICIANS & CO.



LEMMI E SIGLE IN LINGUA INGLESE, DIFFUSE DALLE NORME TECNICHE.

Antonello Greco.

Sempre più spesso le norme tecniche si arricchiscono di nuovi termini che derivano dalla lingua inglese, merito della standardizzazione delle norme a livello internazionale.

Il motivo di questa piccola rubrica? Cercare di rendere familiari le nuove sigle ed i lemmi che stanno divenendo linguaggio comune e che sempre più spesso ritroviamo nelle definizioni normative delle nostre norme tecniche … nella speranza di rendere più agevole il nostro mestiere.

Il termine che voglio proporvi è **STC - Standard Test condition**
Secondo quanto indicato all'articolo 3.31 della Guida Cei 82-25:2010-09 sono le condizioni di Prova Standard o normalizzate. Le Condizioni di Prova Standard o normalizzate di un qualsiasi dispositivo fotovoltaico senza concentrazione solare, secondo la Norma CEI EN 60904-4 (par. A.1.2), nonché la Norma CEI EN 61215 par. 10.6.1 e la Norma CEI EN 61646 par. 10.6.1, consistono in:

- Temperatura di giunzione di cella: 25 °C ± 2 °C;
- Irraggiamento sul piano del dispositivo: 1.000 W/m2;
- Distribuzione spettrale di riferimento: AM 1,5 secondo la Norma CEI EN 60904-3.

Alla prossima.

Controcopertina

Tavole e Tabelle
di Antonello Greco.

Codici ANSI/IEE C37.2

Codice	Descrizione
2	Relè a tempo (temporizzatore) per avviamento o chiusura
21	Relè distanziometrico
27	Relè di minima tensione
32	Relè direzionale
37	Relè di minima corrente o di minima potenza.
40	Relè di campo
46	Relè di sequenza inversa
47	Relè di sequenza ciclica tramite misura di tensione
48	Relè di sequenza incompleta
49	Relè termico (per tasformatori o macchine)
50	Relè istantanteo di massima corrente
51	Relè di massima corrente a tempo inverso
55	Relè per il fattore di potenza
59	Relè di massima tensione
60	Relè a squilibrio di tensione
62	Temporizzatore per arresto/apertura
63	Relè (sensore) di pressione
64	Relè di guasto a terra
67	Relè di massima corrente direzionale per c.a.
68	Relè di blocco
74	Relè di allarme
76	Relè di massima corrente per c.c.
78	Relè di misura dell'angolo di fase
79	Relè di richiusura per c.a.
81	Relè di frequenza
83	Relè di commutazione automatica o di controllo selettivo

L'elenco completo dei codici è riportato nella IEEE Standard C37.2-2008

Bassa tensione (BT)

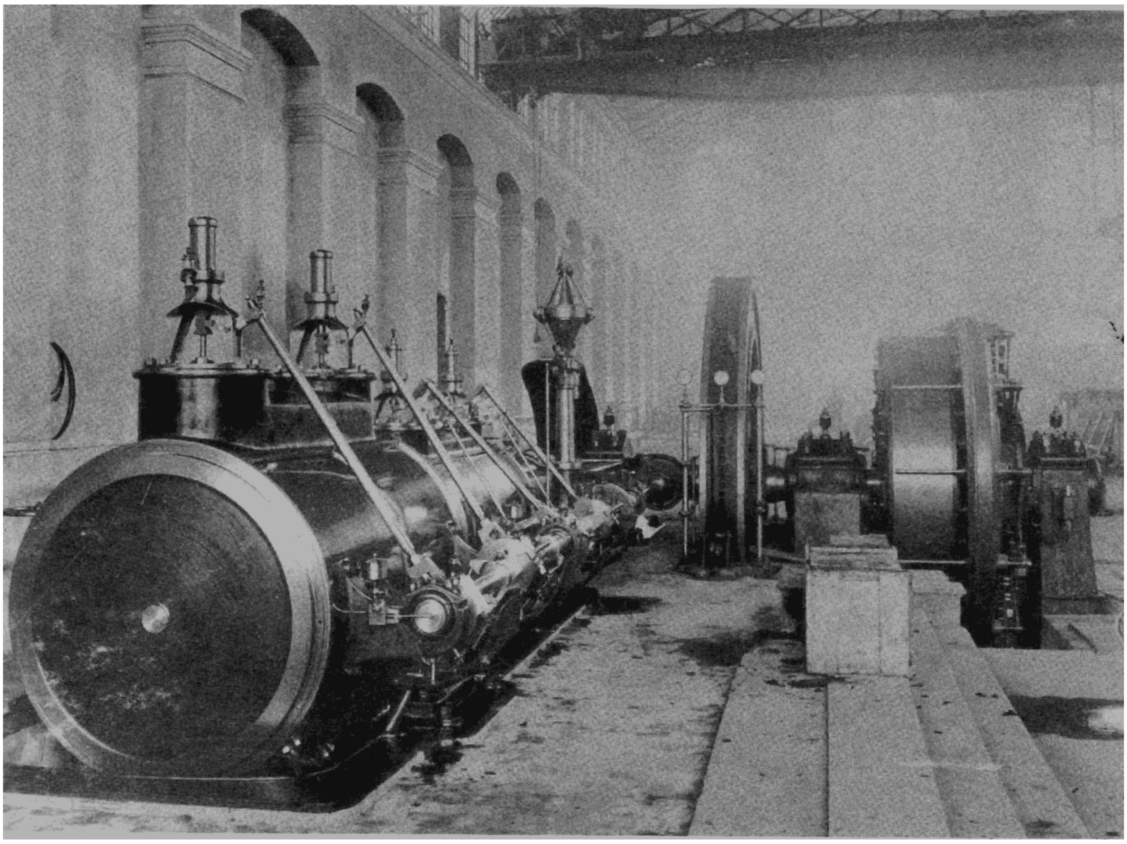
Tensione maggiore di 50 V fino a 1 000 V compreso se in corrente alternata o maggiore di 120 V fino a 1 500 V compreso se in corrente continua.

Articolo 3.6.2 - Norma Cei 11-27:2014-01

Notiziario AielIrpaies

Organo Ufficiale di Informazione Tecnica dell'UNAE

Istituto Nazionale di Qualificazione delle Imprese d'Installazione di Impianti



ANNO XLVI

N. 6 – NOVEMBRE/DICEMBRE 2015

Editoriale

JE SUIS PARIS



11 settembre 2001 – 13 novembre 2015

Un minuto di silenzio …

per solidarietà,

per riflettere,

per non dimenticare.

Un minuto di silenzio …

rispettando le differenze,

per reclamare la libertà.

Buon lavoro.

Antonello Greco.

Notiziario AIEL IRPAIES

Iscritto il 1 agosto 1970 al n. 2107

del "Registro dei giornali periodici" del Tribunale Torino

Direttore Responsabile: Antonello Greco

Chiuso in redazione il 27 novembre 2015

Distribuito gratuitamente su: **www.unae.it**

Proprietario: UNAE Piemonte e Valle d'Aosta

Presidente: Antonio Serafini

Redazione: C.so Svizzera 67 – 10143 Torino

Tel. 011 746897 – fax. 011 3819650

Codice Fiscale 80099330013

Partita IVA 07651840014

e-mail: **info@unae-irpaies.it**

Indice

In copertina

Torino, Centrale di Via Bologna - Storia dell'industria elettrica in Italia vol 1^ - le origini 1882-1914 - ed Laterza & figli a cura di Giorgio Mori

ATTUALITÀ

GALILEO FERRARIS

«Signori, la macchina è guasta, non posso continuare»
Galileo Ferraris, 1 febbraio 1897
durante l'ultima lezione

Ing. Antonio Serafini – Presidente Unae Piemonte e Valle d'Aosta – Irpaies



Galileo Ferraris nacque a Livorno Piemonte (VC) il 31 ottobre 1847 e morì a Torino il 7 febbraio 1897. Per celebrare la nascita di questo grande ingegnere italiano, che nel 1888 scoprì il fenomeno del campo magnetico rotante, si sono svolte a Torino e a Livorno Piemonte, diventato Livorno Ferraris in onore del suo grande figlio, il 30 e 31 ottobre 2015 due importanti manifestazioni.

Nel pomeriggio del 30 ottobre si è tenuta al Politecnico di Torino la Presentazione delle pubblicazioni di G. Ferraris, con gli interventi del prof. Michele Tartaglia e della dott.ssa Nicoletta Florio Plà, e la Lectio Magistralis del prof. Alberto Vagati su "50 anni di evoluzione delle macchine elettriche a

campo rotante e dei relativi azionamenti". Al convegno, che ha seguito il programma riportato qui accanto, hanno preso parte circa 150 persone che hanno sancito, con la loro partecipazione ed il loro interesse, il successo della manifestazione. Il giorno dopo, sabato 31 ottobre, si è svolta a Livorno Ferraris il "Galileo day 2015 – Le vie dell'innovazione". Nell'ambito dei lavori, particolare interesse ha suscitato l'escursus storico sviluppato dal dott. Carlo Formento, Presidente della Sezione Piemonte e Valle d'Aosta dell'AEIT. Va infatti ricordato che l'Associazione Elettrotecnica Italiana (AEI) nacque il 1° gennaio 1897 per iniziativa di Galileo Ferraris che diede corpo all'idea di dar vita ad un'associazione che riunisse tutti coloro che si occupavano di applicazioni elettriche.
Il primo Presidente Generale fu Galileo Ferraris e la prima sede fu fissata a Torino. Purtroppo pochi giorni dopo, il 7 febbraio 1897, Galileo Ferraris si spense dopo una breve malattia respiratoria (evidentemente lo scienziato non aveva tempo per curarsi!). Alla morte di G. Ferraris venne nominato Presidente Generale il sen. Giuseppe Colombo, il propugnatore dello sviluppo dell'industria elettrica italiana (ricordiamo che il prof. Giuseppe Colombo compilò il primo Manuale dell'ingegnere civile e industriale, manuale consultato da numerose generazioni di ingegneri e allievi ingegneri). Con la presidenza di G. Colombo la sede centrale dell'AEI fu trasferita a Milano. Ricordiamo che l'AEI tenne a battesimo nel 1909 il Comitato Elettrotecnico Italiano. L'AEI diventò in tempi recenti Associazione Elettrotecnica ed Elettronica Italiana e, dal 1° gennaio 2004, acquisì l'attuale forma federativa, AEIT, al fine di includere in un unico organismo le Associazioni operanti nei settori dell'elettrotecnica, elettronica, informatica, telecomunicazioni e tecnologie correlate.
Lo scopo dell'AEIT è quello di promuovere e favorire:

- lo studio delle scienze e delle tecnologie elettriche, elettroniche, dell'automazione, dell'informatica e delle telecomunicazioni;
- lo sviluppo delle loro applicazioni nell'accezione più ampia e nel loro evolversi nel tempo;
- la crescita professionale dei soci;
- i rapporti istituzionali con università, scuole, industrie o enti.

L'AEIT vuole inoltre stimolare l'interesse dei Giovani inseriti nei settori indicati o che hanno intenzione di entrarne a far parte, contribuendo a:

- orientare la formazione tecnica, in attinenza con le attese e le offerte prospettiche d'impiego da parte del Settore industriale d'interesse dell'AEIT;
- fornire l'aggiornamento professionale.

Le sedi dell'AEIT sono 19 e cioè:

- Adriatica
- Benevento
- Bologna
- Calabra
- Cassino
- Catania
- Friuli Venezia Giulia
- Ligure
- Lucana
- Milano
- Napoli
- Palermo
- Piemonte e Valle d'Aosta
- Pugliese
- Roma
- Sarda
- Toscana e Umbria
- Trentino, Alto Adige, Südtirol
- Veneta



ATTUALITÀ

GALILEO FERRARIS: GENESI DELL'A.E.I.T.

SINTESI DELLA RELAZIONE PRESENTATA AL GALILEO FERRARIS DAY LIVORNO FERRARIS, 31 OTTOBRE 2015

Dr. Carlo Formento – Presidente Sezione AEIT Piemonte e Valle d'Aosta



GALILEO FERRARIS
I Presidente Associazione Elettrotecnica Italiana
nato a Livorno Vercellese il 31 ottobre 1847 morto in Torino il 7 Febbraio 1897

La nascita dell'AEIT

L'idea di dar vita ad un'associazione che riunisse tutti coloro, studiosi e tecnici, che si occupavano di applicazioni elettriche nell'università e nel mondo dell'industria e dei servizi, nacque in seno al gruppo di pochi italiani che parteciparono, nell'agosto del 1896, al Congresso internazionale di elettricità di Ginevra. La sera del 7 agosto l'idea prendeva forma concreta con la costituzione di una commissione, presieduta da Galileo Ferraris.

La commissione, di cui facevano parte anche Riccardo Arnò, Luigi Cauro, Giulio Ceretti, Guglielmo Mengarini, Alessandro Panzarasa e Raffaele Pinna, si proponeva di studiare uno schema di statuto, da discutersi in occasione del Congresso degli ingegneri italiani convocato in settembre a Genova. E nel capoluogo ligure, il 20 settembre, si decise di formare un'Associazione composta da più Sezioni, autonome per quanto riguarda le iniziative culturali, e aventi sede nei principali centri d'Italia; il governo dell'Associazione sarebbe spettato ad un Consiglio generale rinnovabile di triennio in triennio, mentre la sede dell'Associazione era mobile con la presidenza; le Riunioni generali, indette in città da scegliersi annualmente, avrebbero periodicamente convocato i soci e dato loro modo di conoscere lo stato del settore nelle principali regioni d'Italia. Era questo un primo segno concreto dello spirito unitario e nello stesso tempo rispettoso delle autonomie locali, che animava i fondatori dell'associazione e che continuerà ad accompagnare costantemente l'AEI per tutta la sua vita. Lo statuto definitivo venne approvato a Milano il 27 dicembre e la riuscita dell'assemblea, che richiamò nel capoluogo lombardo i più noti esponenti della scienza e della tecnica italiana, dimostrò quanto la nuova Associazione corrispondesse a un'esigenza generale.

All'art. 1 era scritto: "*È costituita l'Associazione Elettrotecnica Italiana (AEI) con decorrenza dal 1° gennaio 1897 e senza limitazione di durata*". L'art. 2 continuava dicendo: "*L'Associazione ha per scopo: d'incoraggiare e divulgare in Italia lo studio dell'Elettrotecnica; di contribuire allo sviluppo*

Nel 1925 la sua città natale, in onore di Galileo Ferraris, ha cambiato il nome da Livorno Piemonte a Livorno Ferraris.

di questa Scienza e delle sue applicazioni; di stabilire e mantenere fra tutti gli elettrotecnici Italiani relazioni amichevoli e continue; di facilitare loro la conoscenza dei lavori di ogni genere, invenzioni, scoperte, esperienze ecc., che si facessero anche all'estero e di aiutarli pure a far conoscere i propri lavori." A presidente generale venne eletto per acclamazione Galileo Ferraris. Il lavoro di organizzazione era appena iniziato, quando, il 7 febbraio 1897, Galileo Ferraris si spegneva dopo una breve malattia.

Presidenza Giuseppe Colombo: le prime sezioni

Un mese dopo si riuniva l'assemblea straordinaria a Torino per la commemorazione del grande scienziato (oratore Riccardo Arnò) e per l'elezione della nuova presidenza. Veniva nominato, per acclamazione, Giuseppe Colombo, il propugnatore dello sviluppo dell'industria elettrica italiana.
Fra il marzo e l'ottobre del 1897 si costituivano le Sezioni di Torino (primo presidente Raffaele Pinna), di Milano (Giovanni Battista Pirelli), di Genova (Sereno Rumi), di Roma (Moisè Ascoli), di Napoli (Guido Grassi) e di Palermo (Stefano Pagliani).

Prima riunione annuale

Con la prima Riunione annuale, tenuta a Milano nel 1897, iniziava la vita culturale e scientifica dell'Associazione che si interessò subito ai più importanti problemi tecnici, economici e legislativi connessi con le applicazioni elettriche. In quella occasione venne organizzata dalla Sezione lombarda, già attiva, anche una piccola esposizione di apparecchi elettrici nei locali della Sezione AEI di via San Paolo 10. (Nella stessa sede verrà istituita, poco dopo, la FAST - Federazione delle associazioni scientifiche e tecniche). Nel luglio 1898 veniva pubblicato il primo volume degli Atti, contenente le quindici memorie presentate alla Riunione annuale, o lette presso le Sezioni. Nel corso della seconda Riunione annuale (Torino, 1898), il presidente Colombo poteva annunciare ai 130 presenti che l'Associazione aveva raggiunto i 500 iscritti. In quella occasione vennero votati alcuni ordini del giorno riguardanti le disposizioni di legge che si opponevano allo sviluppo degli impianti elettrici.



Il centenario Voltiano: Augusto Righi

La terza Riunione annuale fu tenuta a Como, nel 1899, in concomitanza del centenario della scoperta della pila da

Dal 1896 l'AEIT promuove e diffonde in ambito nazionale lo studio dell'elettricità e lo sviluppo delle sue applicazioni nei campi dell'energia, delle telecomunicazioni, dell'automazione e del trattamento dell'informazione.
Ogni anno AEIT, con le sue 19 Sezioni e 4 Societies, organizza su tutto il territorio nazionale oltre 100 incontri rivolti ai propri Soci, Aziende e a tutti gli operatori del settore sui temi più attuali e rilevanti
del sistema energetico italiano con particolare riferimento alle nuove tecnologie emergenti e alle infrastrutture.
Tale missione si concretizza in numerose attività culturali, tra le quali l'organizzazione di conferenze, giornate di studio, seminari e visite tecniche, nonché attraverso l'assegnazione di premi e borse di studio rivolte ai giovani.

parte di Alessandro Volta (Camnago di Como - 1745, Como - 1827) commemorato da Augusto Righi, lo scienziato che, a Bologna, aveva ripetuto le esperienze di Hertz utilizzando onde elettromagnetiche di 40 cm e che aveva avuto vari incontri con il giovane Marconi, quando questi, prima della grande scoperta, aveva avuto occasione di sottoporgli "*qualche sua ingegnosa idea*".
Durante la riunione, che era stata organizzata dalla AEI e dalla Società italiana di fisica, sotto il nome di 1° Congresso nazionale degli elettricisti, si tenne anche un'ampia discussione sulla terminologia elettrica. Per far comprendere oggi la grande importanza che ebbe, nella vita del Paese, quella manifestazione, ricordiamo che, il 18 settembre, nella sala del Broletto, oltre ai rappresentanti degli Enti pubblici, intervennero i Sovrani d'Italia. Nel novembre 1899, in seguito all'avvenuta costituzione della Sezione di Bologna (presieduta allora da Luigi Donati) i soci diventarono 650. In quello stesso anno veniva avviato lo scambio degli Atti con le più importanti riviste elettrotecniche straniere, dando così origine alla Biblioteca centrale dell'Associazione.



Galileo Ferraris Day, Livorno Ferraris, 31 Ottobre 2015

In alto - da sinistra: Stefano Corgnati Sindaco di Livorno Ferraris e docente del Politecnico di Torino, Massimiliano Mondarini di Normadec Lab Srl, Benedetta Delleani di Belogic Srl.
In seconda fila - da sinistra: Elena Pizzi Azienda Agricola Burdisso Livorno Ferraris, Marco Mezzalama moderatore del convegno e docente del Politecnico di Torino, Fabrizio Ruffino per cascina Spinola Livorno Ferraris, Aldo Bovo commerciale Centrale Sebigas, Alfredo Vagati docente del Politecnico di Torino
Davanti - da sinistra : Antonio Strumia Amm. Delegato Sicme Motori, Carlo Formento Presidente A.E.I.T. Piemonte e Valle d'Aosta, Bianca Mezzalama Assessore alla Cultura del Comune, Michele Tartaglia docente Politecnico di Torino, Elena Furini Presidente dell'Associazione Amici del Museo Ferraris, Mara Bianchetti Consigliere comunale, Alberto Barbieri E.P. Produzione Centrale di Livorno Ferraris, Siro Nocentini Fondazione Natale Capellaro e Laboratorio-Museo Tecnologic@mente di Ivrea.

TECNICA

PROTEZIONE DEI PONTI RADIO A MICROONDE

DALLE SOVRATENSIONI ATMOSFERICHE

SECONDA PARTE

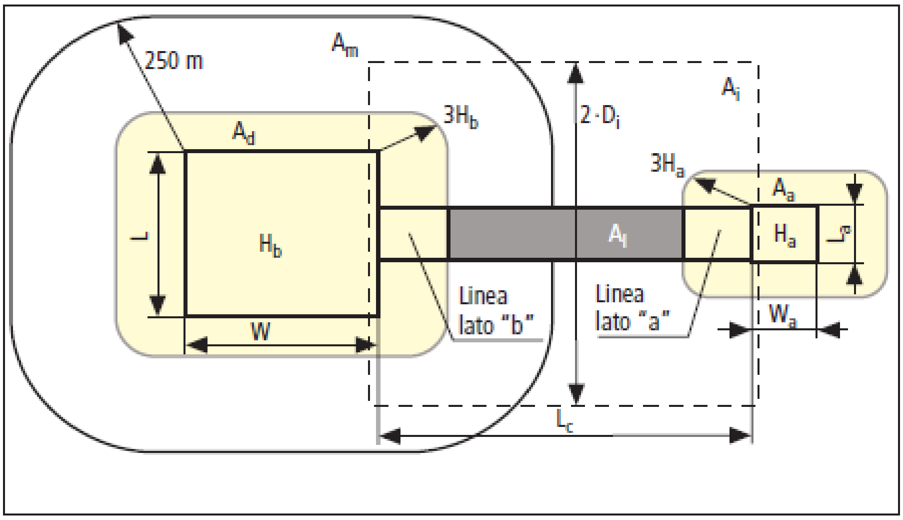
Ing. Pietro Umberto Cadili Rispi e Ing. Giuseppe Spinelli
Consiglieri AEIT sezione Torino

SOVRATENSIONI INDOTTE

Diversamente dalla fulminazione diretta di un edificio, le sovratensioni indotte danneggiano solamente le apparecchiare elettroniche, ma non sono, potenzialmente, in grado di innescare incendi.
Ciò non consente a priori di escludere i rischi R1, R2, R3, poiché, per esempio, potrebbe venir danneggiato un apparato elettromedicale da cui dipende la vita di un paziente (perdita L1), una centrale pubblica di telecomunicazione (perdita L2), oppure un dispositivo atto a mantenere uno specifico valore termoigrometrico a qualche prezioso reperto (perdita L3).
Si può comunque ipotizzare che, nella stragrande maggioranza dei casi, le perdite connesse con l'installazione del ponte radio dovrebbero essere solo di tipo economico (e quindi con la facoltà del cliente di scegliere se proteggersi o accollarsi le eventuali perdite).
La valutazione sulle perdite economiche non dovrebbe tener conto solo del valore degli apparati che potrebbero danneggiarsi, ma soprattutto del costo dell'interruzione di servizio e delle perdite di dati che potrebbero verificarsi se la sovratensione indotta si propagasse anche verso apparati di storage.
La frequenza annua delle fulminazioni nelle vicinanze della struttura è data da:

$$N_M = N_g \cdot A_m \cdot 10^{-6}$$

A_m è l'area di raccolta della struttura, calcolata disegnando una linea di 250 metri attorno alla struttura.



Si considerano fulminazioni che possono indurre solo sovratensioni nelle spire che si concatenano col campo elettromagnetico generato (effetto LEMP), quelle che cadono nell'area *Am*, ma non nell'area Ad·Cd (ove la fulminazione si considererebbe diretta sull'edificio).

Si evince quindi che l'incremento di altezza che l'installazione del palo e dell'antenna non andrebbero ad influire sulle sovratensioni indotte, salvo per la parte che riguarda il cavo che dall'antenna andrebbe a collegarsi al router o switch dell'utente.
Nei sistemi a microonde, generalmente, l'apparato attivo, cioè la radio, o è incorporata nell'elemento irradiante oppure viene comunque installata sul palo vicino all'antenna.
La radio viene poi collegata al router o allo switch di rete mediante un cavo Ethernet di tipo UTP o FTP da esterno che trasporta anche l'alimentazione elettrica mediante la tecnologia POE (Power over Ethernet) conforme allo standard 802.3af o 802.3at.



Su questo cavo, potrebbe essere indotta una sovratensione da un fulmine che cadesse nell'area di raccolta A_m.
Questa sovratensione potrebbe danneggiare la radio oppure il router/switch, o propagarsi nell'impianto elettrico attraverso il circuito di alimentazione POE.
Di solito, l'alimentazione POE è erogata tramite un trasformatore (generalmente di tensione uguale o minore a 12 Volt).
Si può proteggere l'impianto (se richiesto dal committente), mediante l'adozione di limitatori di sovratensione cioè SPD di tipo 2 o 3 sensibili alle sovratensioni indotte.
La sovratensione indotta (sul cavo ethernet) si divide in due parti di cui una verso l'antenna e una verso il router/switch nel CED all'interno dell'edificio; per proteggere tutti gli apparati attivi si può installare una coppia di SPD di segnale di cui uno collegato immediatamente prima dell'antenna (sul tetto dell'edificio) e l'altro immediatamente prima dell'ingresso del router.
Questi SPD devono lasciar passare, senza attenuarlo, il segnale ethernet che potrà essere a 100 Mb/s oppure a Gb/s a seconda delle caratteristiche degli apparati che saranno utilizzati, e dovranno altresì lasciar passare l'alimentazione al POE.
Lato router/switch bisogna collegare l'SPD alla stessa barra equipotenziale dove sono attestati gli SPD di tipo 2 (ove siano previsti) che proteggono la linea di energia che alimenta l'armadio di rete.

Per gentile concessione di FINDER riportiamo le caratteristiche di un SPD idoneo ad essere collegato in tal modo.

Caratteristiche

SPD linea dati Ethernet Cat. 6

- Adatto per linee Ethernet con cablaggio Cat 6, PoE (Power over Ethernet), e linee di trasmissione dati fino a 250 MHz
- Protezione per tutte le coppie di conduttori con attenuazione minima
- Telaio in alluminio e connettori RJ45 metallici schermati
- Accessori inclusi per una semplice installazione in prossimità dell'apparecchiatura da proteggere, al confine LPZ 2-3 (Classe 3)
- Conforme alla norma EN 61643-21
- Possibilità di montaggio su guida DIN da 35 mm

7P.68.9.060.0600



- Ethernet Cat 6 - 60 V
- Connettori RJ45 schermati

Caratteristiche SPD		
Tensione nominale del sistema (U_N)	V DC	48
Tensione nominale continuativa (U_C)	V DC	60
Corrente nominale del carico I_L	mA	500
C2 Corrente nominale di scarica totale (8/20 μs) linea - PG (I_n)	kA	1.6
C2 Corrente nominale di scarica (8/20 μs) linea - linea (I_n)	A	200
Livello di tensione di protezione linea-linea @ In (C2) - (Up)	V	40
Livello di tensione di protezione linea -PG @ In (C2) - (Up)	V	350
Livello di tensione di protezione linea-linea @ 1kV/μs (C3) - (Up)	V	65
Attenuazione tipica @ 250 MHz	dB	<2
Tempo di risposta	ns	1
Altri dati tecnici		
Temperatura ambiente	°C	−40…+80
Grado di protezione		IP 20
Connessioni Input-Output		RJ45/RJ45 schermati
Omologazioni (a seconda dei tipi)		CE



I NOSTRI CORSI: VISITA IL NOSTRO CATALOGO

ATTUALITÀ

LA PROMOZIONE DI PRODOTTI LED DI QUALITÀ

LA TECNOLOGIA LED IN AMBITO ILLUMINOTECNICO NEGLI ULTIMI ANNI HA CONDOTTO A UN SOSTANZIALE INQUINAMENTO DEL MERCATO, NASCE DA QUESTO CONTESTO IL PROGETTO DI ASSIL PER L'ADOZIONE DI UN MARCHIO A LIVELLO EUROPEO PER CONTRASTARE I PRODOTTI NON CONFORMI E DI BASSA QUALITÀ

di Riccardo Gargioni
Articolo tratto dalla rivista LUCE n. 1/2015

Negli ultimi anni, l'avvento della tecnologia LED in ambito illuminotecnico ha causato un sostanziale inquinamento del mercato. Questo ha portato le aziende ASSIL a condividere la necessità di contrastare i prodotti non conformi e di bassa qualità.
In questo contesto, ASSIL ha elaborato un progetto di "moralizzazione" del mercato, strutturato attraverso l'istituzione di uno schema di autodichiarazione delle Aziende Associate, denominato ASSIL QUALITY.
Tale schema prevede, nella sua fase iniziale, la dichiarazione dei dati prestazionali per moduli e apparecchi LED attraverso apposite schede predisposte da ASSIL. Scopo delle schede è fornire al mercato informazioni confrontabili tra loro, con un duplice obiettivo: consentire all'utilizzatore professionale di effettuare una scelta consapevole e innalzare il livello qualitativo dei prodotti immessi.
Le schede sono tanto più importanti in quanto rappresentano l'applicazione delle normative IEC in materia.

1) Dati tecnici essenziali – Sicurezza (EN60598-1) *Basic Technical data - Safety(EN 60598-1)*		
1.1	Marca	*Trade mark*
1.2	Modello	*Model*
1.3	Tensione nominale (o range) di alimentazione	*Rated voltage or rated voltage range*
1.4	Temperatura ambiente (ta)	*Rated ambient temperature (t_a)*
1.5	Classe di isolamento	*Insulating class*
1.6	Idoneità al montaggio su superfici normalmente infiammabili	*Suitability to be mounted on normally flammable surface*
1.7	Grado di protezione (IP)	*Degree of protection (IP)*
1.8	Potenza nominale	*Rated wattage*
1.9	Limitazione d'impiego per rischio fotobiologico (se richiesto)	*Mounting limitation due to blue light hazard*
1.10	Indicazioni per moduli non sostituibili o non sostituibili dall'utilizzatore finale	*Information for luminaire with non replaceable light source or user replaceable light source*

Nota: Altri dati potrebbero essere richiesti in funzione della costruzione dell'apparecchio e della destinazione d'uso

1) Dati tecnici essenziali – Sicurezza (EN60598-1)

1.1 Marca: Marchio depositato o marchio del costruttore o nome del venditore responsabile. Marca di fabbrica /marchio commerciale

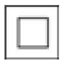
1.2 Modello: Numero modello del costruttore o riferimento di tipo

1.3 Tensione nominale di alimentazione: Tensione nominale di alimentazione dell'apparecchio, natura della corrente (c.a. o c.c.) e frequenza nominale. Nel caso di apparecchi alimentati a corrente constante deve essere indicata la corrente di funzionamento e la tensione di lavoro con cui sono stati dimensionati gli isolamenti

1.4 Temperatura ambiente (ta): La temperatura ambiente ta viene dichiara ai fini della sicurezza. Tale valore deve essere dichiarato se diverso da 25°C

1.5 Classe di isolamento:

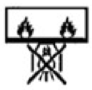
Per gli apparecchi in cl. I → non è richiesto alcun simbolo (con morsetti di terra)

Per gli apparecchi in cl. II → 

Per gli apparecchi in cl. III → 

1.6 Idoneità al montaggio su superfici normalmente infiammabili

Per gli apparecchi idonei → Non è richiesto alcun simbolo

Per gli apparecchi non idonei →  (simbolo per apparecchi da montare su superfici)

Per gli apparecchi non idonei → (simbolo per apparecchi per montaggi incassati)

1.7 Grado di protezione (IPXX): Esprime il grado di protezione contro l'ingresso di corpi solidi, sporcizia e umidità. La prima cifra indica il grado di protezione contro i corpi solidi. La seconda cifra indica il grado di protezione contro l'acqua.

1.8 Potenza nominale: Numero e potenza nominale delle lampade per cui l'apparecchio è progettato.

1.9 Limitazione d'impiego per rischio fotobiologico

• apparecchi d'illuminazione che utilizzano una sorgente luminosa a LED classificata RG0 o RG1 (secondo IEC / TR 62778) o la cui distanza derivata da Ethr è minore o uguale a 200mm non ci sono requisiti aggiuntivi.

• per apparecchi d'illuminazione fissi che utilizzano una sorgente luminosa a LED classificata RG1/2 (Ethr), dove Ethr è raggiunta a una distanza di oltre 200 mm. È necessario fornire le informazioni sulla distanza come segue:

"Questo apparecchio dovrebbe essere posizionato in modo che non sia prevista un'osservazione prolungata della sorgente luminosa a una distanza inferiore a Xm".

Nota: Xm è la distanza tra la sorgente luminosa e gli occhi dell'osservatore ed è calcolata dalla curva di distribuzione luminosa dell'apparecchio.

Se la sorgente luminosa incorporata è direttamente visibile in fase di manutenzione, si riporta il seguente simbolo:

 Tale simbolo deve essere visibile durante la manutenzione.

• Apparecchi di illuminazione mobili (tavolo, terra) che utilizzano una sorgente a LED classificata come RG1/2 (Ethr) dove Ethr è raggiunto a una distanza di oltre 200mm devono riportare il seguente simbolo:



Tale simbolo deve essere visibile deve essere visibile con apparecchio assemblato ed installato come nell'uso normale.

• Apparecchi portatili per bambini (IEC60598-2-10), illuminazione notturna montati su presa (IEC60598-2-12). Non risultano conformi alla norma apparecchi che utilizzano una sorgente a LED se superano il gruppo di rischio RG1 dove Ethr è raggiunto ad una distanza superiore di 200mm.

1.10 Indicazioni per moduli non sostituibili o non sostituibili dall'utilizzatore finale: I fogli di istruzioni degli apparecchi con sorgenti di luce non sostituibili o non sostituibili dall'utilizzatore finale riportano una delle seguenti indicazioni:
• per gli apparecchi con sorgenti non sostituibili: "la sorgente di luce di questo apparecchio non è sostituibile; quando la sorgente di luce arriva a fine vita deve essere sostituito l'intero apparecchio".
• per gli apparecchi con sorgenti non sostituibili dall'utilizzatore finale: "la sorgente di luce di questo apparecchio può essere sostituita solo dal fabbricante, da un suo centro di assistenza o persona qualificata equivalente".

2) Dati tecnici – Prestazioni (IEC/PAS 62722-2-1) **Technical data – performance (IEC/PAS 62722-2-1)**		
2.1	Potenza nominale assorbita dall'apparecchio (W)	*Rated input power (W) of the luminaire*
2.2	Flusso luminoso nominale (lm) dall'apparecchio	*Rated luminous flux (lm) of the luminaire*
2.3	Efficienza dell'apparecchio LED (lm/W)	*Rated luminous efficacy of the luminaire (lm/W)*
2.4	Tabella dell'intensità luminosa	*Lumious intensity distribution*
2.5*	Vita nominale (in h) del modulo LED associato e valore di mantenimento del flusso luminoso nominale (L_x)	*Rated useful life (h) of the associated LED module and the corrisponding rated lumen maintenance factor (Lx)*
2.6*	Tasso di guasto del modulo, corrispondente alla vita nominale del modulo nell'apparecchio.	*Failure rate corrisponding to the rated useful life*
2.7	Temperatura ambiente (t_q) dell'apparecchio	*Ambient temperature (tq) of the luminaire*
2.8*	Codice fotometrico (6 digits)	*Photometric code (6 digits)*
I	Indice di resa cromatica (CRI) (1 digit)	*Colour rendering index (CRI) (1 digit)*
II	Temperatura di colore (CCT) (2 digits)	*Correlated Colour Temperature (CCT) (2 digit)*
III	Ulteriori parametri qualitativi (facoltativi)	*Further performance parameters (optional)*

(*) Se il costruttore del modulo LED fornisce dati in accordo alla IEC 62717 e il modulo LED è utilizzato nel rispetto della temperatura tp assegnata, tali dati possono essere estesi direttamente dal modulo.

2) Dati tecnici – Prestazioni (IEC/PAS 62722-2-1)

2.1 Potenza nominale assorbita (W): Potenza nominale assorbita dall'apparecchio, misurata ai morsetti di alimentazione. Non son considerate nella misura unità di alimentazione all'esterno dell'apparecchio.

2.2 Flusso luminoso nominale (lm): Quantità di flusso luminoso emesso dall'apparecchio a regime e temperatura ambiente tq se diversa da 25°C.

2.3 Efficienza dell'apparecchio LED (lm/W): Il flusso luminoso iniziale misurato, diviso la potenza assorbita iniziale misurata nello stesso apparecchio di illuminazione a regime e temperatura ambiente tq se diversa da 25°C.

2.4 Tabella dell'intensità luminosa: tabella relativa alla distribuzione spaziale del flusso luminoso. I dati devono essere disponibili in formato elettronico per facilitare l'uso mediante l'utilizzo di software di progettazione.

2.5 Vita nominale (in h) e valore di mantenimento del flusso luminoso nominale (Lx) del modulo LED contenuto nell'apparecchio

La vita dei LED viene definita come numero di h per arrivare alla % di flusso dichiarata (esempio L_{70} o L_{50})

È la durata in h del periodo durante il quale un gruppo di moduli LED fornisce più della percentuale dichiarata (x) del flusso luminoso iniziale. Questo dato deve essere fornito in combinazione con il tasso di guasto .

Esempio: L70=50.000h

2.6 Tasso di guasto del modulo, corrispondente alla vita nominale del modulo nell'apparecchio (in forma aggregata Fy o in forma disgiunta By e Cy):

Y è la percentuale di un numero di moduli LED dello stesso tipo che al termine della vita nominale indicano la percentuale (frazione) di guasto. Il di guasto può essere indicato in due modi:

• In accordo al PAS, in cui il tasso di guasto è in forma aggregata Fy,che esprime gli effetti combinati dei moduli che non emettono luce (abrupt failure) sia di quelli che producono una percentuale di luce inferiore al valore Lx (gradual light output depreciation)

oppure

• in accordo alla norma IEC 62717 può essere fornito in forma disgiunta indicando i valori By (gradual light output depreciation) e Cy (Abrupt Failures Value o AFV). Nel caso in cui la vita del prodotto venga definita come "vita media utile" (Mediand useful life – MUL), nel campo relativo al tasso di guasto dovrà essere indicato il valore B50 e deve essere separatamente specificato il tasso di guasto Cy (o e AFV)

2.7 Temperatura ambiente (tq) dell'apparecchio: Temperatura ambiente (tq) = temperatura ambiente a cui sono riferite tutte le prestazioni dichiarate dal costruttore

2.8 Codice fotometrico: Il codice fotometrico è composto da sei digits e indica i parametri fondamentali della qualità della luce come da esempio:

8	3	0	/	3	5	9

Codice base (da fornire) — Ulteriori parametri qualitativi (facoltativi)

• valore di CRI iniziale di 84 – codice 8;
• valore di CCT iniziale di 3000K – codice 30;

• valore iniziale di scostamento nelle coordinate cromatiche all'interno di 3 -step di ellissi di MacAdam – codice 3;
• mantenimento dello scostamento nel tempo delle coordinate cromatiche all'interno di 5-step di ellissi di MacAdam – codice 5;
• mantenimento del flusso nel tempo del 91% – codice 9.

Tale codice è così composto:
I - indice di resa cromatica (CRI): La resa cromatica di un modulo LED a luce bianca è l'effetto dell'apparenza dei colori degli oggetti derivante dal confronto conscio o inconscio con il loro colore sotto una fonte luminosa di riferimento.

La classificazione del valore CRI iniziale per il codice fotometrico può essere ottenuto utilizzando i seguenti intervalli:

CODICE	Gamma CRI	Proprietà della resa cromatica
6	60-69	SCARSO
7	70-79	DISCRETO
8	80-89	BUONO
9	≥90	OTTIMO

II - temperatura di colore (CCT): La temperatura del colore di una sorgente luminosa è determinata confrontando le sue tonalità con quelle emesse da un corpo nero teorico riscaldato.
L'unità di misura della Temperatura di colore è il grado Kelvin (K).



III - Ulteriori parametri qualitativi:

IIIa - Valori nominali delle coordinate cromatiche iniziali e mantenute nel tempo: Le coordinate cromatiche iniziali e mantenute sono misurate. Per il valore mantenuto le misure sono fatte al 25% della vita nominale fino ad un massimo di 6.000 ore.

IIIb - Codice di mantenimento del flusso: Il flusso luminoso iniziale misurato (valore iniziale) è normalizzato al 100% e utilizzato come punto di partenza per la determinazione della vita del modulo LED. Il flusso luminoso mantenuto è misurato al 25% della vita nominale fino ad un massimo di 6.000 ore ed è espresso come percentuale del valore iniziale.

Mantenimento del flusso luminoso	Codice
> 90	9
> 80	8
> 70	7

TECNICA

PANNELLI FOTOVOLTAICI: ASPETTI GENERALI E REAZIONE AL FUOCO

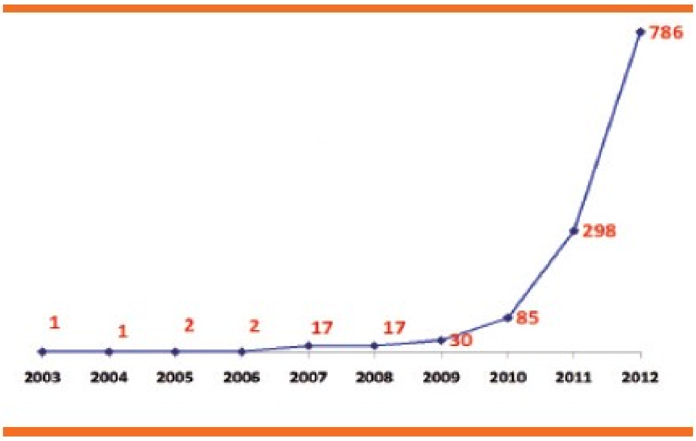
SITUAZIONI E DIFETTI COSTRUTTIVI CHE POSSONO ACCENTUARE IL RISCHIO INCENDIO DAGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI. SVILUPPO NORMATIVO E RELAZIONE CON IL NUOVO CODICE DI PREVENZIONE INCENDI.

Giuseppe Paduano
Articolo estratto dal n. 1 – gennaio 2015 della rivista “Antincendio”

Le energie rinnovabili sono quelle fonti di energia il cui utilizzo non pregiudica le risorse naturali per le generazioni future.
In un’interpretazione di breve periodo le uniche fonti di energia considerate rinnovabili sono l’energia solare, l’energia eolica, le biomasse, la geotermia, il moto delle onde, il cui utilizzo attuale non pregiudica la disponibilità nel futuro del vento, del sole o delle maree.
Un aspetto fondamentale delle risorse rinnovabili, riguarda il fatto che queste ultime non immettono nell’atmosfera sostanze nocive (solo se si osserva la fase di utilizzo di queste energie). Possiamo quindi parlare di energie pulite e che sono alla base della cosiddetta economia verde.

Il rischio incendio

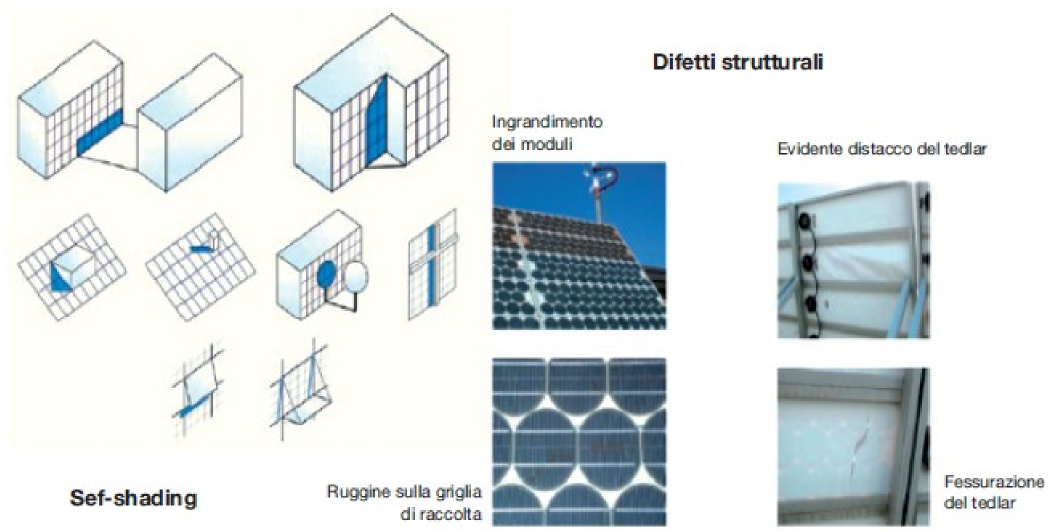
Con lo sviluppo della tecnologia fotovoltaica stanno aumentando in maniera vertiginosa gli incendi delle installazioni di pannelli fotovoltaici.



Come si può vedere nella figura i numeri degli incendi sono aumentati in modo esponenziale dal 2007 in poi per arrivare ad un numero di tutto rispetto, che nel 2012, ha portato i Comandi Provinciali dei Vigili del fuoco a fare quasi 800 interventi. Statistiche di incendi generati da impianti fotovoltaici, non solo di riferimento nazionale, evidenziano come il fenomeno sia generalizzato e preoccupante, specie pensando al potenziale suo evolversi nei prossimi anni. Gli incendi accaduti devono spingere ad incrementare sia mirate verifiche che revisioni sugli impianti esistenti, oltre che dare maggior attenzione nell’esecuzione di nuovi impianti puntando in particolare alla corretta applicazione di innovative tecnologie e di componenti consoni d’insieme al fine di ridurre l’insorgenza di guasti o limitarne i medesimi. Il rischio d’incendio di impianti FV è genericamente associabile, escludendo le cause elettriche, a vari fattori nei quali ha un ruolo preminente l’elevata temperatura alla quale funzionano gli impianti. Ad esempio:

- Parziale Ombreggiamento - Durante il loro funzionamento, i moduli fotovoltaici devono essere ombreggiati il meno possibile, anche solo parzialmente, in quanto ogni singolo modulo si comporta come se tutte le celle che lo compongono ricevessero una quantità di

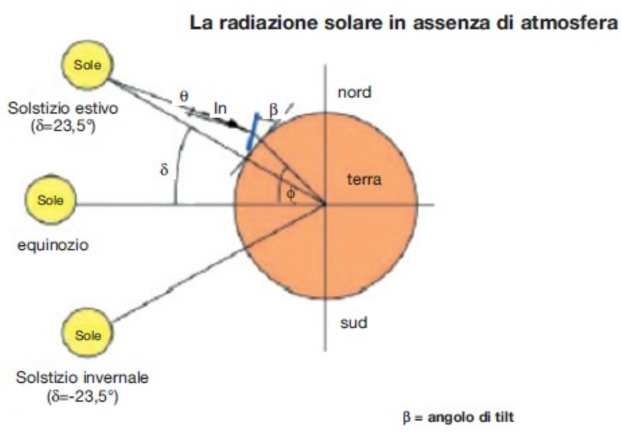
radiazione solare pari a quella che riceve la cella meno esposta. Ciò si traduce in una riduzione dell'energia prodotta più che proporzionale rispetto alla percentuale di superficie ombreggiata. Se in una serie costituita da molte celle, ne viene ombreggiata una, si può verificare il fenomeno detto hot-spot (Figura 2), provocando un aumento di temperatura localizzato che può portare, anche con modesti valori di radiazione solare, alla distruzione della cella per sovratemperatura, causando un funzionamento anomalo del modulo fotovoltaico che può innescare il materiale combustibile quale l'EVA.



- Funzionamento ad alta temperatura - Il modulo fotovoltaico viene collaudato e classificato in base alla potenza che è misurata facendo riferimento ad un irradiamento di 1000W/m2 e una temperatura del modulo e delle celle di 25°C. Queste sono le condizioni di test standard, STC. Il modulo esposto al sole ha una temperatura misurata alla cella che è, nella quasi totalità delle applicazioni, molto più elevata di 25°C. Grazie a misurazioni ormai consolidate è possibile considerare come riferimento una temperatura media della cella (tra Marzo e Settembre nei paesi del centro-sud Europa) di circa 65°C, quando il pannello è in produzione. In quasi tutte le regioni del Sud Italia e in Grecia la temperatura è ancora più elevata: tipicamente di 75°. Ciò crea una potenziale predisposizione all'incendio in quanto il materiale è preriscaldato ed un eventuale aumento di temperatura può rendere più facile l'innesco dei materiali.
- Stress termico - Un altro aspetto da non sottovalutare è sicuramente lo stress termico che subisce il pannello a seguito della temperatura alla quale lavora. Non è un caso, infatti, che la maggior parte degli incendi accadano alla fine della giornata, quando lo stress lavorativo delle ore trascorse si combina con scarsa quantità di luce.
- Fenomeni di self- shading- La presenza di elementi che producono ombra sul generatore, comportando gli stessi problemi del parziale ombreggiamento (Figura 2).
- Parte posteriore di bassa qualità - È il vero tallone di Achille del pannello fotovoltaico. Come dato il modulo è un insieme di celle fotovoltaiche interconnesse tra loro, realizzato come un sandwich, il tutto chiuso tra una lastra di vetro, seguita da un foglio sigillante di EVA (acetato viniletilenico) che permette l'isolamento dielettrico dell'adiacente piano delle celle, seguito posteriormente da un secondo foglio di EVA. Il sandwich è quindi scaldato in un forno a circa 100°C, temperatura alla quale i componenti si sigillano tra loro. A quella temperatura l'EVA passa da traslucido a trasparente e si elimina altresì l'aria residua interna, che potrebbe provocare corrosione a causa del vapor acqueo presente. In molti pannelli non viene aggiunto il rivestimento isolante in tedlar lasciando l'EVA in vista. Tale

materiale ha scarsa resistenza alla fiamma e al calore con le conseguenze che si possono immaginare.

- Componenti di bassa qualità e/o mal assemblati in fabbrica o danneggiatisi nel trasposto - Purtroppo anche in questo campo distinguiamo prodotti di buona e scarsa qualità, o mal assemblati o addirittura danneggiati durante il trasporto, con conseguente riflesso sul comportamento migliore o peggiore al calore.
- Difetti strutturali e degrado dei materiali dei moduli – Secondo studi effettuati è stato possibile stabilire che il tasso annuo di degradazione è in pratica costante durante negli anni e risulta pari a circa lo 0,4% per anno. Per quanto concerne i difetti riscontrati sui moduli fotovoltaici, siossono individuare alcune possibili difetti tipici fra i quali fessurazioni sul tedlar posteriore (a copertura del back d'alluminio), o addirittura il distacco dello stesso (Figura 2).
- L'angolo di tilt - L'angolo di tilt definisce l'inclinazione del pannello solare rispetto al piano orizzontale. L'inclinazione ottimale varia durante il corso dell'anno, con angoli di tilt elevati in regime invernale quando il sole è basso sull'orizzonte, e sensibilmente più bassi in estate quando una minore inclinazione consente un migliore angolo tra radiazione diretta e superficie del collettore. La maggior parte dei pannelli, però, ha un angolo di tilt costante. Ciò fa sì che durante l'anno il rendimento si abbassi con maggiori perdite di energia peggiorando il funzionamento del pannello (Figura 3).



Il Fire rating

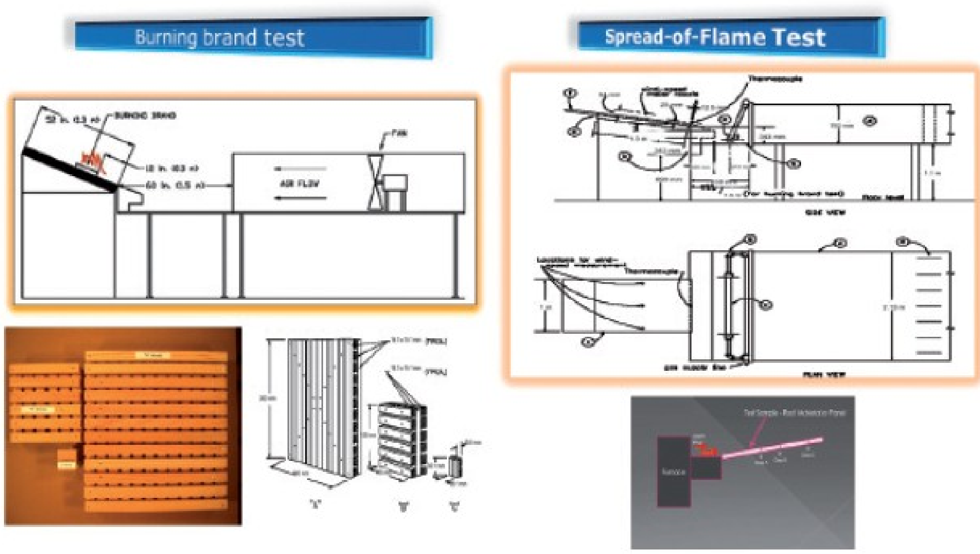
I pannelli fotovoltaici in generale vengono commercializzati con una classificazione splittata su tre livelli: A, B e C. Tale classificazione, non riconosciuta sul territorio nazionale, viene attribuita facendo riferimento a prove caratteristiche definite nella prova UL 790 per la valutazione delle prestazioni di resistenza al fuoco dei rivestimenti per tetti esposti a sorgenti di fuoco simulati provenienti da fuori di un edificio sul quale sono installati. Tale classificazione definisce le seguenti caratteristiche:

- Classe A - coperture efficaci contro gravi esposizioni prove del fuoco. In tali esposizioni, le coperture dei tetti di questa classe garantiscono un elevato grado di protezione antincendio al tetto, mantengono la propria posizione, e non si staccano parti incendiate.
- Classe B - coperture efficaci contro moderate esposizioni prove del fuoco. In tali esposizioni, le coperture dei tetti di questa classe garantiscono un grado moderato di protezione antincendio al tetto, mantengono la propria posizione, e non si staccano parti incendiate.
- Classe C - coperture efficaci nei confronti dei test antincendio. In tali esposizioni, le coperture dei tetti di questa classe garantiscono un leggero grado di protezione

antincendio al tetto, mantengono la propria posizione, e non si staccano parti incendiate. La maggior parte dei pannelli commercializzati in Italia hanno un Fire Rating di livello C, con tutto quello che ne concerne ai fini della sicurezza. È comunque opportuno precisare che le prove UL sono degli standard di prova emanate da Underwriters Laboratories Inc. che è un’organizzazione indipendente di certificazioni di sicurezza. Fondata nel 1894, ha sede a Underwriters Laboratories sviluppa standard e test per prodotti, materiali, componenti e strumenti con particolare riguardo alla sicurezza. È lo standard sui quali si basano le caratterizzazioni prestazionali di molti prodotti, che seppur non riconosciuti in ambito europeo sono richiesti per specifici prodotti quali ad esempio i materiali plastici.

La classificazione di reazione al fuoco dei pannelli fotovoltaici in Italia

Con l’emanazione della nota 1324 del 7 febbraio 2012 “Guida per l’installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione 2012“, ma soprattutto con la nota Nota Min. Interno 4 maggio 2012, prot. n. 6334 “Chiarimenti sulla Guida all’installazione degli impianti fotovoltaici 2012” il Dipartimento dei Vigli del fuoco ha regolamentato l’utilizzo di questi prodotti indicando sia le caratteristiche prestazionali, e di conseguenza la relativa classificazione, sia la metodologia di prova. Infatti tali prodotti, non rientrando nella definizione di prodotti da costruzione, sono ancora classificabili con la normativa nazionale. In allegato alla nota del 4 maggio è stata definita con l’emanazione della Risoluzione n° 40 della DCPST la modalità e relativa classificazione di questi prodotti. Tali prodotti sono comunque tenuti alla classificazione prevista dalla norma CEI 61730 - 2 “Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV)” - Parte 2: Prescrizioni per le prove. Tale norma definisce, tra l’altro, i test al fuoco ai quali sottoporre i pannelli fotovoltaici. Questi test prendono spunto dalla citata norma UL 790. Infatti da tale norma che prevede tre test, la CEI 61730 - 2 ne considera solo due, lo Spread-of-Flame Test e il BurningBrand Test (Figura 4), non considerando l’Intermittent Flam test. La classificazione invece è sempre caratterizzata da tre livelli: classe A, B e C.



Spread-of-Flame Test

Per la caratterizzazione del prodotto il campione del materiale di prova non deve essere inferiore a 1 m di larghezza e rispettivamente 1,82 m di lunghezza per la classe A, 2,4 m di lunghezza per la classe B, oppure 3,9 m di lunghezza per la classe C. La fiamma deve essere applicata continuamente per 10 minuti o fino alla propagazione della fiamma (combustione del materiale testato) nei test per la classe A o B, mentre per la classe C l’applicazione è pari a 4 minuti. Durante e dopo l’applicazione della fiamma di prova, si va a valutare la parte interessata dalla

combustione, la produzione di fiamma o di pezzi incandescenti, e la perdita di stabilità del campione di prova.

Burnig Brand test

Consiste nel porre sopra al pannello un master che è stato precedentemente incendiato e valutare se la fiamma riesce a consumare il campione e interessare anche la parte opposta a quella sulla quale è stato appoggiato il master. Il master per la caratterizzazione della classe A deve essere costituito da una griglia di 300 millimetri quadrati e circa 57 mm di spessore, fatta con legname tipo Douglas essiccato in forno senza nodi e sacche di resina. Per le classi B e C il master è di dimensione sempre minori come si vede in Figura 13. Reazione al fuoco dei pannelli fotovoltaici I pannelli fotovoltaici sottoposti alla prova per la caratterizzazione della classe di reazione al fuoco italiana hanno un comportamento molto omogeneo. Come detto precedentemente le prove alle quali si sottopongono questi prodotti sono:

- UNI 8457:1987 "Materiali combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su una sola faccia. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma".
- UNI 9174 "Reazione al Fuoco dei prodotti sottoposti all'azione di una fiamma di innesco in presenza di calore radiante".
  Dal confronto dei risultati delle due prove si ottiene la classe di reazione al fuoco del pannello. Ma se mentre dalla prova 8457 non si ottengono indicazioni particolari dalla UNI 9174 otteniamo una serie di indicazioni in merito ai punti deboli di questi prodotti in relazione al loro comportamento al fuoco. Precisiamo che con quest'ultima prova viene simulato uno scenario d'incendio in cui un materiale combustibile è innescato da una fiamma di piccola potenza, 120 W circa, (fiamma pilota di 8 cm, realizzata con un becco Bunsen) in presenza di una fonte radiante (costituita dal pannello la cui intensità media di emissione è pari a circa 6,2 W/cm^2 , corrispondente ad una temperatura di circa 750 °C) che rappresenta un altro oggetto infiammato nelle vicinanze ed il cui contributo in energia radiante costituisce un aggravio per la combustione del campione in esame. Dalle prove effettuate su entrambe le facce separatamente, cioè dal lato del silicio e dal lato posteriore sul quale troviamo EWA e Tedlar si osserva innanzitutto che ci sono leggere differenze tra il comportamento del materiale nel senso longitudinale e trasversale, a conferma del comportamento anisotropo proprio dei moduli fotovoltaici dovuto alla presenza del bus di collegamento elettrico delle diverse celle elementari costituenti il modulo. Ma, se nelle prove sul lato anteriore non ci sono molte cose da osservare, se non un danneggiamento dell'elemento ed una tendenza a conservare il calore anche dopo molto tempo dopo l'allontanamento della sorgente radiante, la parte più interessante è senz'altro il comportamento della parte posteriore. Infatti su tale lato si osserva generalmente che la velocità di propagazione della fiamma non è costante e tendenzialmente tende a diminuire man mano che il fronte di fiamma si sposta dall'elemento radiante e solitamente porta ad un interessamento della fiamma sul pannello quasi uguale a parità di sorgente radiante. Il tempo di post-incandescenza, che ricordiamo è il tempo, espresso in secondi, che trascorre dall'estensione della fiamma sviluppata fino alla completa scomparsa dell'incandescenza è praticamente nullo, mentre il gocciolamento, che è poco significativo. Sono invece da evidenziare alcuni fenomeni che possono peggiorare una volta creatosi il comportamento al fuoco di questi prodotti (Figura 5);
- Separazione di strati - Ovverosia fenomeni di "sfogliamento" della pellicola di Tedlar che ricopre la parte posteriore del pannello, Infatti la reazione al fuoco di questo materiale non è di fusione, bensì di distacco dagli altri strati con conseguente perdita.

- Formazione di bolle - Nelle zone non ancora investite dalle fiamme, in entrambi si possono rilevare.
- Notevole altezza raggiunta dalle fiamme - Si rilevano, spesso, altezza della fiamma quasi



doppia rispetto al campione di prova. Un’altezza così elevata della fiamma può essere fonte di propagazione d’incendio da un pannello a un altro o in materiali circostanti l’impianto fotovoltaico. È da osservare che durante le prove le fiamme non perforano mai il pannello.

Verso una norma condivisa

Nel 2009 la norma 61730-2 ha visto l’emanazione di una nuova versione nella quale però l’aspetto del comportamento al fuoco al paragrafo specifico viene definito “Allo studio”, rimandando di fatto per questo aspetto alla versione del 2004. Inoltre in una nota a margine viene specificato che tali prove potrebbero non essere sufficienti a soddisfare le esigenze di specifiche esigenze nazionali.
È comunque in fase di discussione un Committee draft atto a rivedere la IEC 61730 ed. 2 la cui ultima riunione si è tenuta ai primi di Dicembre 2014 e che, si spera, possa portare presto all’emanazione di una metodologia di prova che possa caratterizzare il prodotto dal punto di vista della suo comportamento al fuoco condivisa in campo internazionale.

I pannelli fotovoltaici e il nuovo Codice di Prevenzione Incendi

Con la prossima emanazione del nuovo codice di prevenzione incendi[i] nulla cambia nella regolamentazione dell’installazione dei pannelli fotovoltaici ai fini della reazione al fuoco. Infatti il riferimento a tali prodotti è previsto negli aspetti complementari del capitolo della reazione al fuoco del nuovo codice. Restano valide le note n° 1324 del 7/02/2012 e 6334 del 4/05/2012 che prevedono che l’installazione di questi prodotti dovrà essere eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato. Tale condizione si ritiene verificata quando l’impianto fotovoltaico, incorporato in un’opera di costruzione, venga installato su strutture ed elementi di copertura e/o di facciata incombustibili (Classe 0 secondo il D.M. 26/06/1984, oppure Classe A1 secondo il D.M. 10/03/2005). Risulta,

altresì, equivalente l'interposizione tra i moduli fotovoltaici e il piano di appoggio, di uno strato di materiale di resistenza al fuoco almeno EI 30 ed incombustibile (Classe 0 secondo il D.M. 26/06/1984 oppure Classe A1 secondo il D.M. 10/03/2005). È consentita una specifica valutazione del rischio di propagazione dell'incendio, tenendo conto della classe di resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti (secondo UNI EN 13501-5:2009 "Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 5: Classificazione in base ai risultati delle prove di esposizione dei tetti a un fuoco esterno" secondo UNI ENV 1187:2007) e della classe di reazione al fuoco del modulo fotovoltaico attestata secondo le procedure di cui all'art. 2 del D.M. 10 marzo 2005 recante "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione" da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio. Oltre alla valutazione del rischio da effettuarsi "tenendo conto della classe di resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti e della classe di reazione al fuoco del modulo fotovoltaico" sono ammissibili altre valutazioni finalizzate alla dimostrazione del raggiungimento degli obiettivi della guida. Nel caso si intenda tenere conto della classe di resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti e della classe di reazione al fuoco del modulo fotovoltaico (caso 3/a dell'allegato B), possono ritenersi, in generale, accettabili i seguenti accoppiamenti:

- tetti classificati Froof e pannello FV di classe 1 o equivalente di reazione al fuoco;
- tetti classificati Broof (T2, T3, T4) e pannello FV di classe 2 o equivalente di reazione al fuoco;
- strati ultimi di copertura (impermeabilizzazioni o/e pacchetti isolanti) classificati Froof o F installati su coperture EI 30 e pannello FV di classe 2 o equivalente di reazione al fuoco. Ai fini della valutazione della classe di resistenza agli incendi esterni dei tetti e delle coperture di tetti si fa presente che è stata pubblicata nel febbraio 2012 1a versione UNI CEN /TS 1187 nella quale sono indicati i metodi di prova che considerano quattro tipi di test.

Risoluzione n° 40 del 23/02/2012

Per la classificazione di pannelli fotovoltaici, qualsiasi sia la loro installazione e posa in opera, si applicano le procedure di prova previste dal D.M. 26/6/84, modificato con D.M. del 03/09/01 come di seguito riportate:

• UNI 9176 (Gennaio '98) metodo C
• UNI 8457 (Ottobre'87) con campionatura di prova in posizione verticale senza supporto incombustibile
• UNI 9174 (Ottobre'87) con campionatura di prova sia in posizione verticale sia che in posizione soffitto senza supporto incombustibile attribuendo la classe peggiore fra quelle determinate
• UNI 9177 (Ottobre '87) relativamente alla classificazione.

Nel caso in cui il materiale presenti superfici opposte differenti tra loro, va ricavata una serie di provette da ciascuno dei compositi esistenti nel materiale. A ciascuna serie si applicano le procedure di prova e di classificazione sopracitate attribuendo la classe peggiore tra quelle determinate.

Qualora il produttore dichiari che una delle due superfici sia realizzata con materiale incombustibile, la campionatura di prova dovrà essere ricavata solo dall'eventuale superficie realizzata con materiale combustibile.

L'incombustibilità di una delle due superfici del materiale dovrà essere attestata da apposita dichiarazione del produttore redatta

Approfondimenti

Sul sito del Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile è disponibile la "Relazione tecnica sugli incendi coinvolgenti impianti fotovoltaici".

[i] Il nuovo Codice di prevenzione incendi, in vigore dal 18 novembre 2015, è stato pubblicato Gazzetta Ufficiale n. 192 - Suppl. Ordinario n. 51 (Decreto del Ministro dell'Interno 3 agosto 2015 recante "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139").

NORMATIVA

LA REVISIONE DEL SISTEMA INTERNAZIONALE DI UNITÀ (SI)

UNA RIVOLUZIONE IN ARRIVO?

Estratto dal Dossier pubblicato su U&C n. 8 - Settembre 2015

Introduzione

Nella vita di ogni giorno facciamo costante ed esplicito riferimento alle unità di misura, siano esse relative alla massa (kg) di un cibo che intendiamo acquistare, al volume (l) di carburante che ci accingiamo a immettere nel serbatoio della nostra autovettura o ancora alla potenza elettrica (kW) che consumiamo in ambito domestico. È forse meno noto che gli scambi commerciali basati sulla misurazione di queste grandezze corrispondono a circa il 10 % del PIL di un Paese come il nostro e che dunque le regole e le convenzioni relative alle rispettive unità di misura hanno un ruolo critico, essendo frutto di progressivi sedimenti di conoscenza e accordi, stipulati nel tempo e su scala internazionale, che hanno un loro inquadramento in un vero e proprio sistema metrologico.
Il presente articolo introduce il Sistema Internazionale di unità, chiamato brevemente “SI”, risultato della Convenzione del Metro. Invece di presentare l’evoluzione storica delle definizioni delle diverse unità di misura - si tratta di documentazione facilmente recuperabile - si propone qui qualche cenno sulle idee fondanti, in particolare ‘unità di misura’, ‘campione di misura’ e ‘riferibilità metrologica’, e sulle possibili strategie per la definizione di unità.
È in corso di sviluppo una nuova versione del SI che può essere considerata rivoluzionaria, in quanto basata su una nuova strategia di definizione: l’articolo si conclude con una breve presentazione di questa possibile riforma.

SI: il Sistema Internazionale di unità

Sistema Internazionale di grandezze: sistema di grandezze, basato sulle sette grandezze di base: lunghezza, massa, tempo, corrente elettrica, temperatura termodinamica, quantità di sostanza, e intensità luminosa [UNI CEI 70009:2008 (VIM3), punto 1.6]

Sistema Internazionale di unità (SI): sistema di unità, basato sul Sistema internazionale di grandezze, con i nomi e i simboli corrispondenti, inclusa una serie di prefissi con i rispettivi nomi e simboli e le regole per il loro impiego, adottato dalla Conferenza Generale dei Pesi e delle Misure (CGPM) [UNI CEI 70009:2008 (VIM3), punto 1.16]

Il Sistema Internazionale di unità (SI) ha un ruolo strategico per la metrologia, essendo il suo punto di contatto più esplicito e diretto con la fisica (e la chimica, attraverso la mole, e la fotometria, attraverso la candela). Attraverso le equivalenze insegnate alle scuole primarie (a quanti cm^2 corrispondono 3 m^2?), la differenza tra grandezze e unità di misura (a partire dalla considerazione che le leggi della fisica sono indipendenti dalle unità), e forse qualche cenno di analisi dimensionale (perché se X è una lunghezza l’equazione $X+X^2$ è errata?), l’esistenza del SI potrebbe essere l’unica conoscenza di metrologia diffusa socialmente.
Le unità di misura hanno il compito strategico di mantenere una relazione tra “la teoria” e “la pratica”, e quindi tra la matematica e la sperimentazione.

È infatti solo attraverso le unità di misura che i valori numerici nelle equazioni che descrivono leggi fisiche mantengono un significato empirico, che poi passano anche all'uso quotidiano delle unità stesse, nelle transazioni commerciali e altro.
Il ruolo del SI è dunque delicato: la misurazione è un processo sperimentale, come definisce il *Vocabolario Internazionale di Metrologia* [VIM3, 2.1], e in questo è diversa dal calcolo.
In un'epoca di "diluvio informazionale", in cui si tende a ridurre la distinzione tra simulazione ed entità simulata, il ruolo della metrologia, "scienza della misurazione e delle sue applicazioni" [VIM3, 2.2], è critico e in questo si fonda appunto anche sul SI.
La presentazione ufficiale del SI è pubblica e liberamente accessibile via web [Brochure SI], ed è un documento con apprezzabili esplicite finalità di comunicazione, a partire dal suo titolo informale, la *Brochure SI*.

Grandezze e unità di misura

Grandezza: proprietà di un fenomeno, corpo o sostanza che può essere espressa quantitativamente mediante un numero e un riferimento [UNI CEI 70009:2007 (VIM3), punto 1.1]
Unità di misura: grandezza scalare reale, definita e adottata per convenzione, rispetto alla quale è possibile confrontare ogni altra grandezza della stessa specie al fine di esprimere il rapporto delle due grandezze come un numero [UNI CEI 70009:2007 (VIM3), punto 1.9]
Campione di misura: realizzazione della definizione di una grandezza, con un valore stabilito e con un'incertezza di misura associata, impiegata come riferimento [UNI CEI 70009:2007 (VIM3), punto 5.1]

Il concetto di unità di misura [VIM3, 1.9] è sufficientemente semplice, e si può riassumere in poche parole. Alla base sta l'idea che conosciamo il mondo attraverso oggetti e proprietà. Per esempio, un tavolo è un oggetto e la lunghezza è una sua proprietà. Le proprietà ci consentono di confrontare oggetti (questo tavolo è più lungo di quest'altro tavolo) e in certi casi di comporre oggetti in modo che la proprietà dell'oggetto composto sia funzione delle proprietà degli oggetti componenti (l'oggetto ottenuto giustapponendo opportunamente i due tavoli è lungo quanto la somma delle lunghezze dei due tavoli).
Le proprietà che ammettono la combinazione per addizione si chiamano *grandezze* [VIM3, 1.1] (e più precisamente "grandezze additive"). Come accade per esempio nel caso della lunghezza, l'oggetto b ottenuto allineando due copie di uno stesso oggetto a ha dunque lunghezza doppia di quella di ogni copia, $l(b)=2l(a)$. Ciò significa che le lunghezze sono invarianti per rapporto: nelle condizioni indicate, $l(b)/l(a)=2$ è un fatto indipendente da convenzioni.
Le unità di misura sono invece introdotte per convenzione, attraverso una definizione che stabilisce la grandezza di confronto $l(a)$ e le attribuisce un nome per identificarla. Per esempio $l(b)=2m$ significa $l(b)/m=2$, cioè che la lunghezza dell'oggetto b è 2 volte la lunghezza identificata come metro.
Dunque le unità di misura sono grandezze, e si chiamano "campioni" (measurement standards) [VIM3, 5.1] gli oggetti che le realizzano (a volte si dice "materializzano").

Campioni di misura e riferibilità metrologica

La condizione fondamentale che ci si attende da un'unità di misura è che essa consenta di garantire la riferibilità metrologica [VIM 2.41] dei risultati di misura: se con strumentazioni diverse impiegate da persone diverse in momenti diversi si ottiene uno stesso risultato di misura, tale risultato è riferibile a un'unità di misura se si può supporre che la grandezza misurata sia la stessa.
In pratica, la riferibilità garantisce che oggetti la cui lunghezza misurata è 2 m abbiano effettivamente la stessa lunghezza.
Ciò richiede che gli strumenti di misura siano opportunamente tarati, ma prima ancora che l'unità di misura sia definita in modo tale da essere realizzabile stabilmente da campioni molteplici in condizioni diverse.

Riferibilità metrologica: proprietà di un risultato di misura per cui esso è posto in relazione a un riferimento attraverso una documentata catena ininterrotta di tarature, ciascuna delle quali contribuisce all'incertezza di misura [UNI CEI 70009:2007 (VIM3), punto 2.41]
Catena di riferibilità metrologica: successione di campioni di misura e tarature usata per porre in relazione un risultato di misura a un riferimento [UNI CEI 70009:2007 (VIM3), punto 2.42]
Taratura: operazione eseguita in condizioni specificate, che in una prima fase stabilisce una relazione tra i valori di una grandezza, con le rispettive incertezze di misura, forniti da campioni di misura, e le corrispondenti indicazioni, comprensive delle incertezze di misura associate, e in una seconda fase usa queste informazioni per stabilire una relazione che consente di ottenere un risultato di misura a partire da un'indicazione [UNI CEI 70009:2007 (VIM3), punto 2.39]

Proprio a questo scopo nel corso del tempo i criteri di definizione delle unità sono stati raffinati. Possiamo identificare al proposito tre strategie di definizione: la loro presentazione, ancora nell'esempio della lunghezza, ci consentirà un rapido viaggio nel tempo, fino a un plausibile prossimo futuro.

In accordo alla prima strategia, si sceglie un oggetto che ha una determinata lunghezza e si definisce come unità di misura tale lunghezza: è il caso della barra di platino-iridio utilizzata come campione del metro dall'adozione della Convenzione del Metro, nel 1889, fino al 1960. La lunghezza realizzata dal campione primario [VIM3, 5.4] è per definizione a incertezza nulla, e le catene di riferibilità [VIM 2.42] partono tutte da tale campione, il cui possesso e la cui gestione sono dunque condizioni politicamente delicate. Questa strategia è semplice da realizzare, ma si fonda sull'ipotesi che il campione primario non modifichi la sua lunghezza nel corso del tempo, condizione che, a rigore, nessun oggetto macroscopico può garantire. La conseguenza, al limite del paradossale, è che ogni instabilità del campione primario richiede la ritaratura di tutti i campioni derivati e quindi invalida tutte le misurazioni precedenti! Il kilogrammo è l'unica unità ancora definita in questo modo.

Questi gravi problemi giustificano la transizione alla seconda strategia, fondata su un modello che assume che tutti gli "oggetti di un certo tipo" abbiano esattamente la stessa lunghezza. Poiché è ragionevole mantenere la lunghezza dell'unità definita in Riferibilità metrologica: proprietà di un risultato di misura per cui esso è posto in relazione a un riferimento attraverso una documentata catena ininterrotta di tarature, ciascuna delle quali contribuisce all'incertezza di misura [UNI CEI 70009:2007 (VIM3), punto 2.41] Catena di riferibilità metrologica: successione di campioni di misura e tarature usata per porre in relazione un risultato di misura a un riferimento [UNI CEI 70009:2007 (VIM3), punto 2.42] Taratura: operazione eseguita in condizioni specificate, che in una prima fase stabilisce una relazione tra i valori di una grandezza, con le rispettive incertezze di misura, forniti da campioni di misura, e le corrispondenti indicazioni, comprensive delle incertezze di misura associate, e in una seconda fase usa queste informazioni per stabilire una relazione che consente di ottenere un risultato di misura a partire da un'indicazione [UNI CEI 70009:2007 (VIM3), punto 2.39] precedenza (un metro dovrebbe rimanere lungo un metro anche quando la definizione cambia) e non è plausibile che si trovi in natura un tipo di oggetti la cui lunghezza sia esattamente e stabilmente rappresentativa dell'unità, nella definizione entra in gioco un fattore moltiplicativo di adattamento: il metro è *x* volte la lunghezza degli "oggetti del tipo *y*". E così tra il 1960 e il 1983 il metro è stato definito come un certo numero (1 650 763.73) di lunghezze d'onda di una certa radiazione (quella corrispondente alla transizione fra i livelli 2p*10* e 5d*5* dell'atomo di kripton-86 nel vuoto), dunque assumendo appunto tale lunghezza d'onda come una caratteristica costante di tale radiazione. Fino a quando, alla luce dello stato delle migliori conoscenze disponibili, questa ipotesi di costanza si mantiene valida, chiunque sia in grado di riprodurre un "oggetto del tipo *y*" specificato nella definizione può realizzare l'unità, secondo una procedura detta *mise en pratique*, cioè appunto realizzazione della definizione dell'unità. Una versione modificata di questa strategia è quella alla base della definizione attuale del metro, la distanza percorsa dalla luce nel vuoto in una certa frazione (1/299 792 458) di secondo. Anche in questo caso si assume un modello, che ipotizza la costanza della velocità della luce, ma ora la grandezza

costante non è più una lunghezza ma, appunto, una velocità. Il fatto che da una velocità si possa ottenere una lunghezza, fissando una durata temporale, non è banale, non ha nulla di convenzionale e precede la definizione delle unità: è conseguenza della conoscenza di un s*istema di grandezze* [VIM3, 1.3], cioè di un insieme di grandezze reciprocamente connesse attraverso relazioni, come appunto $v = dl / dt$. Tali relazioni, tipicamente nella forma di leggi fisiche, garantiscono la possibilità di definire l'unità di una grandezza in funzione di altre grandezze, per esempio appunto il metro in funzione di una velocità e di una durata. La presenza di un sistema di grandezze consente inoltre di definire l'unità di alcune grandezze in funzione di unità di altre grandezze, predefinite. Le prime, come il metro al secondo per la velocità, sono chiamate unità derivate [VIM3, 1.11]; le seconde, come il metro per la lunghezza e il secondo per il tempo, sono chiamate unità di base [VIM3, 1.10]. La distinzione tra unità di base e unità derivate è evidentemente convenzionale, e deriva dalla corrispondente distinzione, a sua volta convenzionale, tra grandezze di base [VIM3, 1.4] e grandezze derivate [VIM3, 1.5] in un sistema di grandezze, alla base della possibilità di stabilire la dimensione di una grandezza [VIM3 1.7] appunto in riferimento alla sua relazione alle grandezze di base del sistema. Un sistema di unità di misura [VIM3 1.13] è definito come l'insieme delle unità di base e delle unità derivate delle grandezze di un sistema di grandezze, e il SI è il sistema di unità di misura sviluppato progressivamente dalla Convenzione del Metro. Questa seconda strategia di definizione delle unità ha evidenti vantaggi rispetto alla prima, ma ha ancora un problema: dato che i tipi di oggetti che definiscono le unità hanno, per definizione, incertezza nulla, il valore delle costanti fondamentali della fisica è derivato dalle unità (per esempio la velocità della luce nel vuoto è 299 792 458 m / s), ma questa derivazione ha un'incertezza non nulla.
Benché l'idea che il valore di una costante fondamentale sia noto con un'incertezza maggiore di zero non abbia nulla di contraddittorio di per sé, si potrebbe considerare auspicabile che le costanti fondamentali abbiano un valore stabilito e non incerto...

Verso un nuovo SI?

È con questo obiettivo che da qualche anno si sta esplorando l'opportunità di adottare un'ulteriore, terza strategia, che implica una revisione strutturale del SI, politicamente in carico alla CGPM e sviluppata operativamente dal Comitato Internazionale dei Pesi e delle Misure (CIPM). Presentata inizialmente solo come una "possibile ridefinizione di alcune unità" [CGPM 2007], è quindi stata riconosciuta come una "possibile futura revisione del SI" [CGPM 2011], e più recentemente come la "futura revisione del SI" [CGPM 2014]. Il fatto che il BIPM stesso presenti questo come il "nuovo SI" mostra il grado di importanza attribuito a questa revisione che, in accordo agli auspici dichiarati, dovrebbe essere adottata dalla CGPM nel 2018. Sul sito del BIPM è disponibile una bozza dei primi tre capitoli della prospettata nuova versione della Brochure SI da cui ci si può formare un'idea della situazione.
La nuova strategia inverte la priorità: invece di definire le unità e quindi derivare da queste i valori delle costanti fondamentali, fissa i valori delle costanti e ne deriva la definizione delle unità. Dato che il cambiamento non è completamente ovvio, può essere forse utile arrivare alle nuove definizioni per passi successivi.
Nel caso più semplice, se fosse nota una costante fondamentale k di lunghezza appropriata si potrebbe operare come segue: (i) si stabilisce che per definizione tale costante ha valore 1, con incertezza nulla, se specificata nell'unità di lunghezza del SI; (ii) l'unità di lunghezza del SI è il metro ed è dunque tale che $k = 1$ m. Questa struttura a doppia definizione, prima si definisce il valore di una costante e poi l'unità, potrebbe apparire circolare, soprattutto se si considera la seconda definizione senza la prima, ma in effetti non lo è, come questo caso semplice mostra. Le cose diventano solo un poco più complesse introducendo un fattore moltiplicativo: data una costante di lunghezza k, per definizione (i) tale costante ha valore n, con incertezza nulla, se specificata

nell'unità di lunghezza del SI, e quindi (ii) il metro, unità di lunghezza del SI, è dunque tale che *k* = *n m*. Le definizioni del "nuovo SI" sono in effetti ancora più complesse, dato che sfruttano, come nel caso della seconda strategia, la presenza di un sistema di grandezze. E così per esempio si propone di definire il metro a partire da una costante fondamentale di velocità. La doppia definizione è perciò: (i) la velocità della luce nel vuoto è esattamente 299 792 458 se specificata in unità di velocità del SI; (ii) il metro è dunque tale che la velocità della luce nel vuoto è esattamente 299 792 458 se specificata in metri al secondo. Questa struttura di definizione è palesemente più complessa delle precedenti, e senza una presentazione chiara ed efficace potrebbe risultare poco comprensibile o circolare (il metro definito, apparentemente, in termini del metro).
Delicata è anche la questione strutturale: il beneficio di costanti fondamentali a incertezza nulla è ottenuto al prezzo di rendere problematico l'eventuale aggiornamento dei valori di tali costanti a seguito di raffinamenti teorici o sperimentali.
Anche secondo questa terza strategia, rimane possibile infatti una situazione in cui la disponibilità di nuova conoscenza, attraverso un confronto empirico che non coinvolge valori di grandezze, porti a concludere che la luce nel vuoto ha una velocità diversa da quanto precedentemente supposto. Avendo però fissato per definizione il valore della costante, tale variazione non sarebbe riferibile alla costante stessa, e nemmeno alle unità a essa agganciate: tutte le altre grandezze si ritroverebbero quindi modificate nei loro valori, cosa concettualmente e socialmente non poco problematica.
Per risolvere questo problema, se un ulteriore incremento della complessità strutturale delle definizioni fosse considerato accettabile, le si potrebbe riscrivere in forma esplicitamente parametrica, per esempio: (i) la velocità della luce nel vuoto è esattamente n se specificata in metri al secondo; (ii) il metro è tale che la velocità della luce nel vuoto è esattamente n se specificata in metri al secondo; (iii) allo stato attuale della conoscenza *n* = 299 792 458.
Se, come oggi pare probabile, ci sarà un "nuovo SI" basato su questa terza strategia, è auspicabile che i benefici per la comunità scientifica siano comunque ottenuti mantenendo questa fondamentale componente della metrologia comprensibile ancheper i non addetti ai lavori: una sfida non banale.

Luca Mari
Vicepresidente CEI della CT "Metrologia"

BIBLIOGRAFIA

1. BIPM, SI Brochure: The International System of Units (SI) [8th edition, 2006; updated in 2014]; http://www.bipm.org/en/publications/si-brochure.
2. BIPM, Draft Chapters 1, 2 and 3 of the 9th SI Brochure; http://www.bipm.org/utils/common/pdf/si_brochure_draft_ch123.pdf.
3. BIPM, On the future revision of the SI; http://www.bipm.org/en/measurement-units/new-si.
4. CGPM 2007, On the possible redefinition of certain base units of the International System of Units (SI), risoluzione 12 della 23a CGPM, 2007; http://www.bipm.org/en/CGPM/db/23/12.
5. CGPM 2011, On the possible future revision of the International System of Units, the SI, risoluzione 1 della 24a CGPM, 2011; http://www.bipm.org/en/CGPM/db/24/1.
6. CGPM 2014, On the future revision of the International System of Units, the SI, risoluzione 1 della 25a CGPM, 2014; http://www.bipm.org/en/CGPM/db/25/1.
7. JCGM 200:2012, Vocabolario Internazionale di Metrologia (VIM) - Concetti di base e generali e termini associati, 3a ed (versione 2008 con correzioni minori), Joint Committee for Guides in Metrology, 2012; versione trilingue En, Fr, It: http://www.ceiweb.it/it/lavori-normativi-it/vim.html.
8. Wikipedia, Proposed redefinition of SI base units; http://en.wikipedia.org/wiki/Proposed_redefinition_of_SI_base_units.

CURIOSITÀ

L'AUTO ELETTRICA: IL FUTURO VIENE DA LONTANO

"Penso che ancora non siate pronti per questa musica ...
ma ai vostri figli piacerà"
Marty McFly
(dal film "Ritorno al futuro")

Ing. Gianpiero Mensa

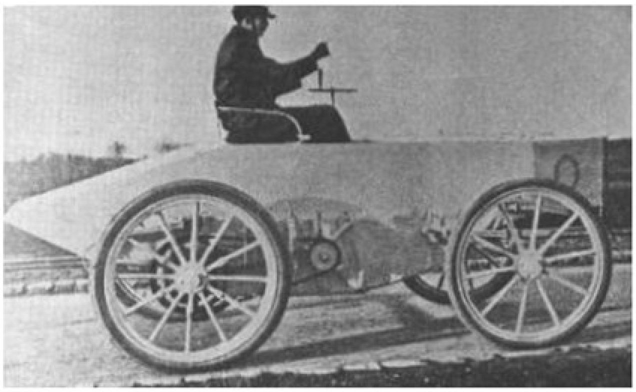


"Elegante, silenziosa, veloce, ideale per la città, 80-100 km di percorso con una sola carica, freno elettrico e recupero dell'energia". Sembra la pubblicità della nuova city-car annunciata per il prossimo salone dell'auto. Ma il riferimento alle "dame" lascia invece trasparire un'epoca diversa: infatti questa pubblicità si riferisce alle auto elettriche prodotte ad Alpignano (Torino) all'inizio del '900. Nella pubblicità dell'epoca si fa riferimento agli "automobili elettrici" attribuendo un genere maschile a queste macchine. Oggi sappiamo invece che le automobili sono "femmine". Ma quando è avvenuto questo cambiamento di sesso? Il nome apparve per la prima volta in Francia nel settembre del 1875. La "voiture automobile", (vettura automobile) era infatti in grado di muoversi autonomamente. Il termine "automobile" era quindi inizialmente utilizzato come aggettivo e poi, con l'andare del tempo si trasformò in sostantivo e la "voiture" divenne semplicemente "automobile". Fu allora che nacque il dilemma: maschio o femmina? Il Consiglio di stato francese ricorse ai grandi dell'Accademia che emisero il loro verdetto: automobile doveva essere sostantivo maschile. I linguisti però continuarono a sostenere che essendo il termine automobile la sostantivazione di un aggettivo femminile (voiture), doveva restare donna: "une automobile". In Italia, dopo un inizio al maschile e anni trascorsi nel dubbio, nel 1926 intervenne Gabriele D'Annunzio, che con la sua indiscussa autorevolezza, pose fine alle incertezze. "L'Automobile è femminile. Questa ha la grazia, la snellezza, la vivacità d'una seduttrice; ha, inoltre, una virtù ignota alle donne: la perfetta obbedienza. Ma, per contro, delle donne ha la disinvolta levità nel superare ogni scabrezza."

L'auto elettrica rappresenta ancora oggi una sfida tecnologica, ma in realtà la sua storia parte da molto lontano. All'inizio dell'era dell'automobile, a cavallo tra '800 e '900 la sfida tra il motore elettrico e quello a combustione interna era completamente aperta. Per molti aspetti l'automobile elettrica era preferita, soprattutto dalle donne, perché pulita, facile da avviare (non aveva la "manovella", ben nota grazie ai vecchi film comici in bianco e nero), non produceva fumi e

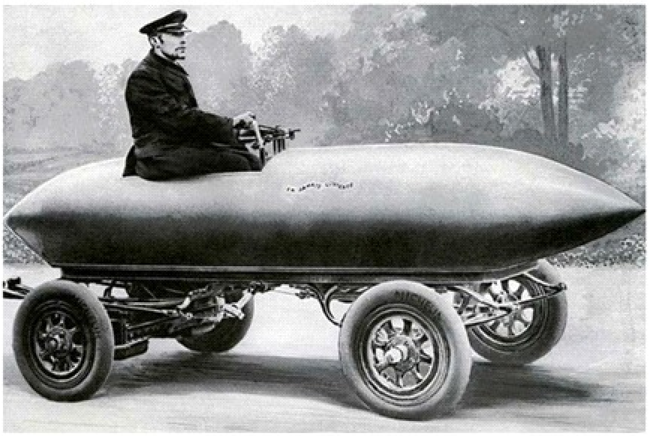
macchie. La moglie di Henry Ford – il pioniere dell'industria automobilistica moderna - preferiva viaggiare con un veicolo elettrico. Il problema, ieri come oggi, era l'autonomia delle batterie: fin quando i tragitti erano brevi la sfida era possibile, ma quando incominciarono ad essere disponibili lunghe strade facilmente percorribili il motore a scoppio ebbe la meglio. Nella prima guerra mondiale i capitolati delle forniture militari prevedevano solo veicoli con motore a combustione interna e non elettrico: questo fu il colpo decisivo che spense ogni possibilità di sviluppo dell'industria elettrica dell'automobile. La questione si chiuse, insieme alle diverse fabbriche di quel tempo, e di alimentazione elettrica dei veicoli non si parlò più fino a quando le varie crisi petrolifere non riportarono il problema all'ordine del giorno. Qui di seguito sono elencate alcune tappe della storia dell'auto elettrica.

- 1830 circa - Lo scozzese Robert Anderson monta su una carrozza un motore elettrico alimentato da una batteria (non ricaricabile) riuscendo quindi a far muovere un veicolo senza il traino di un cavallo
- 1835 circa - L'americano Thomas Davenport sviluppa una piccola locomotiva elettrica stradale. Nel 1838 un modello simile, realizzato in Scozia da Robert Davidson, raggiunge i 6 km/h
- 1835 – A Groningen in Olanda un mezzo, in pratica un triciclo con pila e motore in grado di muoversi su strada, è realizzato su progetto del professor Sibrandus Stratingh
- 1892 - In Italia Giuseppe Carli produce un triciclo elettrico a due posti. Potenza 1 CV e peso 140 kg
- 1897 - Taxi elettrici sono regolarmente in servizio a New York. L'alimentazione elettrica è basata su accumulatori Fe-Ni prodotti da Edison
- 1898 – Charles Jeantaud, con un'auto elettrica, si aggiudica in Francia il primato di velocità terrestre: 63 km/h
- 1899 - Camille Jenatzy con un'altra automobile elettrica supera per la prima volta i 100 km orari, in una gara ad Acheres. in Francia. La vettura era dotata di due motori da 25 kW, posizionati direttamente sugli assi delle ruote posteriori, alimentati da una batteria al piombo, ed aveva una forma aerodinamica a siluro



Auto elettrica di Jeantaud - 1898

- 1898 – A Vienna la società Lohner comincia a produrre "carrozze elettriche" progettate da Ferdinand Porsche, che pensò anche al veicolo ibrido oggi molto di moda, con una vettura che utilizzava due motori a benzina da 3.5 HP e due motori elettrici da 2.5 CV, pesava 1700 kg, raggiungeva i 90 km/ora e fu premiata all'Esposizione di Parigi del 1900

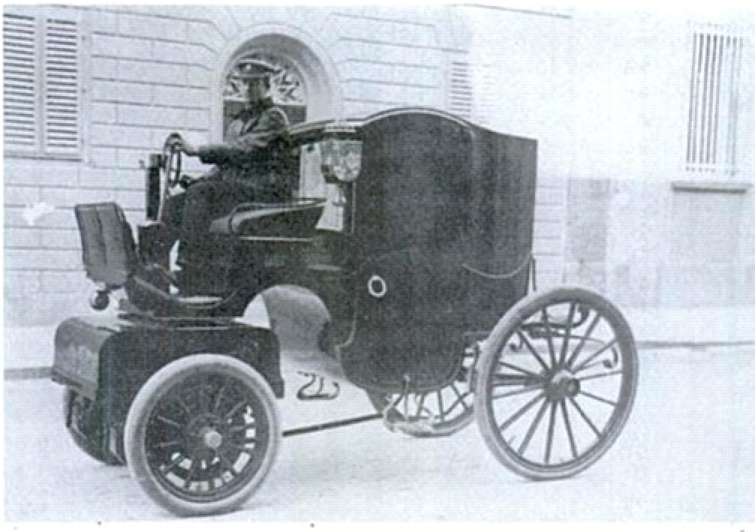


Jenatzy sull'auto "Jamais Contente"

- 1899 – A Cleveland la società Baker Motor Vehicle Co produce piccole auto e lussuose sedan a quattro posti con autista
- 1901 Circa - L'avantreno Cantono, un carrello che conteneva tutto il sistema elettrico di trazione e le batterie. Con tale apparato ogni carrozza poteva in pochi minuti diventare un veicolo elettrico. Un interessante esempio di "retrofitting" che permetteva di trasformare le carrozze

tradizionali in veicoli elettrici. La pubblicità di questo prodotto evidenziava anche un altro aspetto particolare: chi possedeva più carrozze poteva utilizzarle tutte impiegando un unico mezzo di trazione elettrica, collegandolo ad una o all’altra a seconda delle esigenze. Un solo motore e molti veicoli

- 1902-1910 – La SIVE - Società Italiana Veicoli Elettrici Turrinelli di Sesto San Giovanni produce Taxi elettrici e vetture “Ausonia”
- 1903 – La Domenica del Corriere, in prima pagina, raffigura il Cardinal Ferrari in visita pastorale su un'auto elettrica pilotata da Turrinelli
- 1905 - A Torino viene fondata la STAE, Società Torinese Automobili Elettrici, una casa automobilistica italiana specializzata nella costruzione di veicoli elettrici basati sul sistema Kriéger



Mezzo che impiega l’avantreno Cantono



- 1905 - La Società Industriale Italiana "Dora", con sede a Genova, produce nelle officine di Alpignano vetture elettriche (autovetture, camion e omnibus). La "Dora" era l'evoluzione della "Società Italiana di Elettricità già Cruto", fondata nel 1886, sulla sponda meridionale della Dora Riparia, una fabbrica per la produzione su scala internazionale delle lampadine. La "Dora" - sin dal 1905 - iniziò a produrre accumulatori e vetture elettriche.




Ricarica dell’auto elettrica, ieri e oggi

Riferimenti:

(1) “La Valsusa” – 3 novembre 2011 pag. 41 – Carmen Taglietto - “Le vetture elettriche Dora nel 1906 nascevano bella fabbrica di via Rivoli”
(2) Emilio Chirone - “Auto elettrica, novità ultrasecolare”
(3) http://www.autoaspillo.com/lautomobile-e-femmina/
(4) Elettrica - “Il futuro della prima auto” – Aem – Azienda Energetica Milanese
(5) "Dora": Società industriale italiana anonima con sede in Genova : officine in Alpignano [pubblicazione a cura di Alessandro Bima, Enrico Tallone, Enrico D'Abbene, da un'idea di Enrico Tallone].

DIFFERENZIAMOCI

DOMANDE E RISPOSTE



RISPOSTE AI QUESITI PERVENUTI DAGLI INSTALLATORI

La libertà è la possibilità di dubitare, la possibilità di sbagliare, la possibilità di cercare, di esperimentare, di dire no a una qualsiasi autorità, letteraria artistica filosofica religiosa sociale, e anche politica.
Ignazio Silone

Ing. Pietro Umberto Cadili Rispi – libero professionista

1. E' obbligatoria la messa a terra in un appartamento?
Secondo la regola dell'arte, la messa a terra è necessaria per la sicurezza delle persone. Basti pensare che la norma CEI richiede la messa a terra negli edifici civili fin dal 1957. Ciò nonostante, ancora oggi, molti condomini sono sprovvisti di impianto di terra, perché purtroppo molti ancora non applicano le norme CEI. Si tratta quindi di un impianto non a regola dell'arte uno sprovvisto di messa a terra.
Un impianto senza terra è obsoleto, presenta un livello di sicurezza inaccettabile e va quindi adeguato. Va detto però che la messa a terra non è obbligatoria secondo DM 37/08 ma è d'obbligo secondo la regola dell'arte.

2. Allora, occorre sempre la messa a terra?
Dal mio punto di vista, la risposta è sì. Badate bene, i principi giuridici ci insegnano che dobbiamo comportarci in modo da non far male ad altri e non metterli in pericolo (principio del *neminem laedere*). Occorre che i proprietari degli appartamenti, oppure l'amministratore di condominio, devono fare in modo che l'impianto elettrico non sia pericoloso e quindi aggiungere la messa a terra la dove non ci sia.

3. Se inserisco il differenziale da 30 mA, anche senza terra sono tranquillo?
Cari installatori, vorrei dirvi di sì, ma il problema è che inserendo un differenziale, la probabilità di accadimento di infortunio si riduce. Quindi rimane sempre una zona d'ombra di pericolo che potrebbe, in caso di guasto di un apparecchio con relativa scarica verso terra, comportare un infortunio.

4. Quando rilascio una DIRI devo eseguire un progetto?
Il progetto si riferisce ad impianti che devono essere realizzati e non ad impianti già eseguiti. Non è ragionevole chiedere progetti per impianti già fatti.
Pertanto, ricordatevi di recuperare la documentazione necessaria per valutare la conformità dell'impianto, giustamente riferita all'arte vigente al momento dell'esecuzione dell'impianto.

RUBRICA

ENGLISH FOR ELECTRICIANS & CO.



LEMMI E SIGLE IN LINGUA INGLESE, DIFFUSE DALLE NORME TECNICHE.

Antonello Greco.

Sempre più spesso le norme tecniche si arricchiscono di nuovi termini che derivano dalla lingua inglese, merito della standardizzazione delle norme a livello internazionale.

Il motivo di questa piccola rubrica? Cercare di rendere familiari le nuove sigle ed i lemmi che stanno divenendo linguaggio comune e che sempre più spesso ritroviamo nelle definizioni normative delle nostre norme tecniche … nella speranza di rendere più agevole il nostro mestiere.

Il termine che voglio proporvi è EMC - Electromagnetic Compatibility
Secondo quanto indicato all'articolo 16-01-07 della Norma IEC 60050-161:1990 il significato è compatibilità elettromagnetica.

Alla prossima.



Errata corrige

Segnaliamo che a pagina 13 del numero 5 del nostro giornale la formula assunta per il calcolo delle cadute di tensione a regime è incompleta.

La formula corretta è:

$$\Delta V = 2 \cdot (R_i \cos\varphi + X_i \sin\varphi) \cdot I$$

UNAE NAZIONALE
Istituto di qualificazione delle imprese d'installazione di impianti

100 caratteri:

Associazione culturale volontaria, per la qualificazione delle imprese di installazione di impianti.

200 caratteri:

Associazione culturale volontaria, senza scopo di lucro, per la qualificazione delle imprese di installazione d'impianti; persegue il miglioramento tecnico e l'esecuzione di impianti elettrici sicuri.

500 caratteri:

Associazione culturale volontaria, senza scopo di lucro, per la qualificazione delle imprese di installazione di impianti; persegue il miglioramento tecnico nella esecuzione degli impianti elettrici, promuovendo iniziative utili alla crescita professionale delle Imprese di Installazione, attraverso la formazione e la qualificazione delle Imprese.
La costituzione risale tra la fine degli anni '50 e l'inizio dei '60 con la costituzione degli Albi in Lombardia, Piemonte e Valle d'Aosta e in Liguria.

1.000 caratteri:

Associazione volontaria culturale, senza scopo di lucro, per la qualificazione delle imprese di installazione d'impianti; persegue il miglioramento tecnico nella esecuzione degli impianti elettrici, promuovendo iniziative utili alla crescita professionale delle Imprese di Installazione, attraverso la formazione e la qualificazione delle Imprese.
A tale scopo, per dare maggiore validità alla propria azione di formazione, ha ottenuto il riconoscimento, dall'Istituto Quaser, accreditato Accredia, che la sua attività di progettazione ed erogazione dei corsi in conformità alla Norma UNI EN ISO 9001:2000.
La costituzione risale tra la fine degli anni '50 e l'inizio dei '60 con la nascita degli Albi regionali in Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta e Liguria. Oggi all'UNAE aderiscono 18 Albi regionali, Enti e Associazioni (AEIT, AIDI), Distributori di energia elettrica (Enel), Associazioni di categoria (ANIE), Associazioni di Consumatori (UNC), Enti Normatori (CEI) e Enti di Certificazione (IMQ).

ISCRIZIONE

Cognome ____________________
Nome ____________________
Via ____________________
Cap________Città____________Prov ____
Telefono ____________________
E-mail ____________________

Codice Fiscale (per riconoscimento CFP)
____

Nr. Iscrizione Ordine degli Ingegneri
____

Nr. Iscrizione Collegio dei Periti Industriali e Periti Industriali Laureati di Provincia
____

Nr. Iscrizione Collegio dei Geometri e Geometri Laureati
____

____
Firma

☐ Autorizzo ☐ Non autorizzo

PARTECIPAZIONE GRATUITA
La partecipazione all'evento è gratuita ma l'iscrizione è obbligatoria.

Per informazioni:
Tel: 075/6522005 - 075/6522006
Cell: 3939191274 - 3299785648

Si prega di compilare la scheda ed inviarla entro il 30/11/2015 a mezzo e-mail all'indirizzo: umbria@unae.it e/o enzo.severini@enel.com

CONVEGNO REALIZZATO CON:

❑ Sono riconosciuti CFP per gli iscritti all'Ordine degli Ingegneri

❑ Sono riconosciuti CFP per gli iscritti all'Ordine degli Architetti Pianificatori Paesaggisti Conservatori della Provincia di Perugia

❑ Sono riconosciuti CFP per gli iscritti al Collegio dei Periti Industriali e Periti Industriali Laureati della Provincia di Perugia

❑ Sono riconosciuti CFP per gli iscritti al Collegio dei Geometri e Geometri Laureati

Evento accreditato per il riconoscimento dei Crediti Formativi Professionali (CFP) con le modalità previste dai regolamenti dei rispettivi Ordini e Collegi Professionali.

Per gli iscritti all' Ordine degli Architetti, le iscrizioni al convegno dovranno essere effettuate tramite portale (sito-piattaforma) con la procedura prevista dal rispettivo Ordine Professionale.

I crediti saranno riconosciuti solo a coloro che apporranno firma di ingresso ed uscita su apposito Registro Presenze disponibile presso la sede dell'evento dalle ore **15:**[00] alle ore **15:**[15] per la firma d'ingresso e dalle ore **19:**[00] alle ore **19:**[15] per la firma d'uscita.

PATROCINATO DA:

Albo Qualificazione delle Imprese Installatrici Elettriche dell'UMBRIA



3 DICEMBRE 2015

ORE 15.00

Aula F - Dipartimento di Ingegneria
Università degli Studi di Perugia
Via G. Duranti, 93 - Perugia (PG)

PRESENTAZIONE

«Pensiamo che il successo di un progetto si ottenga quando l'illuminazione è integrata perfettamente con l'ambiente, gli spazi diventano senza tempo e illuminati senza sforzo apparente.»

Kugler – Ning (Lighting Design, New York)

È la luce, che attraverso le principali scoperte storiche scientifiche e l'innovazione tecnologica, ci aiuta a vedere e a comprendere meglio la complessità che ci circonda, la bellezza delle cose che sono alla base della nostra vita.

Il 20 dicembre 2013 l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite ha proclamato il 2015 Anno internazionale della Luce (IYL2015) e delle tecnologie basate sulla Luce; è un'iniziativa mondiale che mira ad accrescere la conoscenza e la consapevolezza di ciascuno di noi sul modo in cui le tecnologie basate sulla luce promuovano lo sviluppo sostenibile e forniscano soluzioni alle sfide globali nei campi dell'energia, dell'istruzione, delle comunicazioni, dell'architettura, della salute e dell'agricoltura.

Un ringraziamento particolare ai relatori per il prezioso contributo e la disponibilità dimostrata.

La Segreteria Tecnica















PROGRAMMA

15:00 - REGISTRAZIONE PARTECIPANTI

15:15 - SALUTI

Ing. Leonardo Banella (Ordine degli Ingegneri Pg)
Arch. Paolo Raspa (Ordine degli Architetti Pg)
Per. Ind. Maurizio Robellini (Collegio Periti Industriali e Periti Ind. Laureati Pg)
Geom. Enzo Tonzani (Collegio Geometri e Geometri Laureati Pg)
Ing. Francesco Fattibene (AEIT Toscana-Umbria)
Per. Ind. Franco Micanti (Pres. Unae Umbria)
Dott. Enzo Severini (Pres. Anse Umbria)

Coordinatore:
Riccardo Clementi (Enel Relazioni Esterne)

15:30 - STORIA DELLA LUCE
Prof. Ing. Ermanno Cardelli (Prof. Ord. Unipg, Dipartimento di Ingegneria - Pres. IEEE Italy Section)

16:00 - FISICA DELLA LUCE
Prof. Giorgio Immirzi (Fisico)

16:30 - EFFICIENZA ENERGETICA
Prof.Ing. Franco Cotana
(Prof. Ord. Unipg, Dipartimento di Ingegneria)

17:00 - SCENARI DELLE NUOVE TECNOLOGIE
Dott. Ing. Luca Moscatello
(Dir. Tecnico e Resp. Unità Ingegneria Enel Sole)

17:30 - LE NORME IN LUCE
Ing. Roberto Cavenaghi (IMQ)

18:00 - LUCE D'INCONTRO: PROGETTO UMANITARIO IN AFRICA "FOROBA YELEN"
Arch. Matteo Ferroni (Fondazione eLand)

18:30 - ESPERIENZA IN UMBRIA
Arch. Benedetta Rossi (Settore Progr. OO.PP. Manutenzione e Patrimonio Comune di Città di Castello, Perugia)

19:00 - DIBATTITO E CONCLUSIONI

Controcopertina

Tavole e Tabelle
di Antonello Greco.

Il Sistema Internazionale delle Unità (SI)

Cavi di energia armonizzati, di tensione nominale fino a 450/750 V compreso

… continua dal numero 3/2015

Simbolo	Armature
Z2	Armatura a fili d'acciaio
Z3	Armatura a piattine d'acciaio
Z4	Armatura a nastri d'acciaio
Z5	Treccia di fili d'acciaio
Simbolo	**Numero(i) delle anime e sezione(i) nominale(i) dei conduttori**
X	Volte, in caso di cavo senza anima giallo/verde
G	Volte, in caso di cavo con anima giallo/verde
(numero)	Sezione nominale, s, del conduttore, in mm2
Y	Per un conduttore in similrame per il quale la sezione non è specificata

Fonte: Norma Cei 20-27:2000-05



La redazione augura a tutti

Buon Natale

e

Felice Anno Nuovo

Bassissima tensione (ELV)

Tensione non superiore a 50 V in corrente alternata (c.a.) o a 120 V in corrente continua non ondulata (c.c.) sia tra conduttori sia verso terra (sistemi di Categoria 0); essa comprende circuiti SELV, PELV e FELV